



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

DETERMINAÇÃO DA VIDA ÚTIL DE 2 GRUPOS DE ALIMENTOS PRONTOS A COMER
COMERCIALIZADOS EM ESTABELECIMENTOS DE TAKE AWAY

PETRA VANESSA FARIA MENDES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Presidente:

Doutora Maria Gabriela Lopes Veloso

Vogais:

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira

Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

Dr. Renato Emiliano Freitas Gonçalves Ramos

ORIENTADOR

Dr. Renato Emiliano Freitas Gonçalves
Ramos

CO-ORIENTADORA

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres
Ferreira

2009

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

DETERMINAÇÃO DA VIDA ÚTIL DE 2 GRUPOS DE ALIMENTOS PRONTOS A COMER
CÔMERIALIZADOS EM ESTABELECIMENTOS DE TAKE AWAY

PETRA VANESSA FARIA MENDES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Presidente:

Doutora Maria Gabriela Lopes Veloso

Vogais:

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira

Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

Dr. Renato Emiliano Freitas Gonçalves Ramos

ORIENTADOR

Dr. Renato Emiliano Freitas Gonçalves
Ramos

CO-ORIENTADORA

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres
Ferreira

2009

LISBOA

AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar algumas palavras de agradecimento a algumas pessoas que se revelaram essenciais para a elaboração desta dissertação:

- Ao Dr. Renato Ramos, por ter aceitado orientar o meu estágio e por todos os conhecimentos que me transmitiu e me ajudou a adquirir, durante esse período. Mas, para além disso, gostaria de tecer um agradecimento especial, por toda a simpatia e disponibilidade demonstradas, não só durante o período de estágio mas, também, durante toda a fase de preparação e elaboração desta dissertação. Foi, sem dúvida, um contributo essencial, para o meu desenvolvimento em termos práticos e profissionais, e para o desenvolvimento de uma maior autonomia, que contribuíram, também, para um crescimento a nível pessoal.
- À Professora Doutora Marília Ferreira, por ter aceitado co-orientar o meu estágio e por toda a disponibilidade, simpatia e compreensão demonstradas durante o período de estágio curricular e de elaboração da Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária.
- Aos amigos, familiares e a todos aqueles que de várias formas, me têm acompanhado e contribuído, não só para a concretização desta etapa, mas também para o meu desenvolvimento pessoal.
- À VeTuna (Tuna Académica da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa) por todos os momentos inesquecíveis que me proporcionou, por ter tornado a minha passagem pela faculdade uma experiência mais viva e enriquecedora, e a todos os elementos e amigos com quem partilhei muitos e bons momentos de alegria, boa disposição, amizade, camaradagem e espírito académico.
- À minha irmã, ao Francisco e, naturalmente e acima de tudo, aos meus Pais a quem agradeço e dedico este trabalho.

RESUMO

Desde sempre que a alimentação, a qualidade e a segurança dos alimentos constituem uma preocupação para o Homem, ainda que estes conceitos tenham evoluído ao longo dos tempos. As mudanças na sociedade, a sofisticação da produção de alimentos, as mudanças nos hábitos de vida, de rotina e de alimentação, resultaram na alteração das preferências do consumidor. O consumidor actual, ao mesmo tempo que prefere alimentos caracterizados essencialmente pela rapidez de confecção e conveniência, também se tem revelado mais preocupado e exigente relativamente à segurança e à qualidade dos produtos que consome. Assim, nos últimos anos, as refeições prontas a comer tornaram-se mais populares, existindo uma tendência mundial de aumento do seu consumo.

A vida útil dos produtos alimentares constitui uma parte integrante da segurança alimentar. As determinações de vida útil baseiam-se, essencialmente, em testes microbiológicos que devem ser aliados a uma abordagem preventiva, com aplicação de boas práticas de higiene e fabrico e de um sistema de autocontrolo baseado no sistema HACCP.

Consubstanciando o referido, revelou-se pertinente o estudo e determinação da vida útil de 2 grupos de alimentos prontos a comer comercializados na secção de Pratos Preparados do El Corte Inglés, bem como dois pequenos estudos, cujo objectivo principal, foi o de melhorar os conselhos de utilização dados aos clientes que adquirem e consomem produtos prontos a comer.

Concluiu-se que os períodos de vida útil determinados neste estudo se encontravam dentro dos valores estabelecidos no procedimento interno, sendo de 4 dias para a feijoada de marisco, 3 dias para o rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres e 24h para a salada de lagosta e camarão servida em abacaxi. No estudo relativo aos conselhos de utilização para aquecimento no microondas, seria importante efectuar a avaliação organoléptica dos pratos depois de submetidos ao aquecimento. O saco de papel “Kraft” e o isotérmico aumentam o tempo que os alimentos demoram a atingir o intervalo de temperaturas consideradas problemáticas para a segurança alimentar.

Palavras-chave: qualidade e segurança alimentar; alimentos prontos a comer; vida útil.

ABSTRACT

Time immemorial men concerned himself with quality, security and origin of food, due to that these concepts have evolved until nowadays. Changes in society, lifestyle, routine, food habits and the improvement of food production led to modifications of the consumer's preferences. The modern consumer prefers not only meals that are fast and easy to prepare, but also is increasingly aware of the quality and security of the food that he is eating. So, in these past few years, ready-to-eat meals have become more popular all over the world with a large tendency to increased consumption in the near future.

Shelf-life is important part in food safety. Shelf-life determination is mainly based on microbiological tests with a preventive approach with the application of good hygiene and manufacturing practices, and the HACCP system.

To support all that has been said, we find relevant the study and determination of the shelf-life of 2 groups of ready-to-eat meals made and sold in the establishment of El Corte Inglés, as well as two smaller studies that sought to better advice the clients that purchase food in that specific section.

As a conclusion, we found that the shelf-life that were obtained were inside the range of values established by the internal procedure, namely 4 days for the “feijoada de marisco”, 3 days for the meat-loaf stuffed with cheese, ham and spinach and 24 hours for the lobster and shrimp salad presented in pineapple. In what concerns to the guide-lines for heating in the microwaves, we think that an organoleptic assessment of the dishes should be done after the heating. The “kraft” paper bag and the isothermical one increased the time required for food to reach problematic temperatures in terms of alimentary safety.

Key-words: quality and security of food, ready-to-eat food, shelf-life.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice	iv
Índice de Figuras	vi
Índice de Gráficos.....	vii
Índice de Tabelas	viii
I. INTRODUÇÃO	1
II. DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO	2
2.1 Actividades desenvolvidas na Recepção/Expedição	2
2.2 Actividades desenvolvidas na Distribuição.....	2
2.3 Actividades desenvolvidas na Restauração	4
2.4 Actividades desenvolvidas na Formação	6
III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3.1 Conceito de Qualidade, Segurança e Higiene Alimentar	7
3.2 Evolução da Qualidade e Segurança Alimentar	7
3.3 Alimentos Prontos a comer comercializados em estabelecimentos de “take-away”	11
3.3.1 Tendências de consumo da sociedade actual	11
3.4 Conservação de Alimentos.....	15
3.4. 1 Introdução.....	15
3.4. 2 Técnicas de Conservação de Alimentos	18
3.4. 3 Doenças de origem alimentar	21
3.4. 4 Tecnologia de Barreiras – “Hurdle Technology”	22
3.4. 5 Sistema “cook-chill”	25
3.4.5.1 O método “cook-chill” e a tecnologia de barreiras.....	30
3.5 Determinação da vida útil.....	31
3.6 Nota adicional.....	35
IV. MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1 Caracterização da empresa El Corte Inglés	37
4.1. 1 Caracterização da secção de Pratos Preparados.....	37
4.1.1.1 Comparação com as ofertas concorrentes	40
4.2 Enquadramento e justificação do estudo	41
4.3 Escolha da amostra.....	42
4.4 Processos de fabrico e obtenção da amostra	43
4.4. 1 Fluxogramas de fabrico.....	44
4.4.1.1 Feijoadada de marisco	44
4.4.1.2 Rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres	46
4.4.1.3 Salada de lagosta e camarão servida em abacaxi	48

4.5	Análises Microbiológicas	49
4.5. 1	Preparação da amostra para análise microbiológica	49
4.5. 2	Preparação das diluições	50
4.5. 3	Contagem de microrganismos totais a 30°C	50
4.5. 4	Contagem de Enterobacteriaceae	50
4.6	Conselhos de utilização	50
4.6. 1	Estudo de conselhos de utilização para aquecimento no microondas	53
4.6. 2	Estudo comparativo sobre o transporte dos alimentos em sacos de plástico, de papel “Kraft” e isotérmicos	53
V.	RESULTADOS	55
5.1	Análises Microbiológicas	55
5.1. 1	Contagem de microrganismos totais a 30°C e de Enterobacteriaceae na feijoadade marisco	55
5.1. 2	Contagem de microrganismos totais a 30°C e de Enterobacteriaceae no rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres	56
5.1. 3	Contagem de microrganismos totais a 30°C e de Enterobacteriaceae na salada de lagosta e camarão servida em abacaxi	57
5.2	Conselhos de Utilização	58
5.2. 1	Estudo de conselhos de utilização para aquecimento no microondas	58
5.2. 2	Estudo comparativo sobre o transporte dos alimentos em sacos de plástico, de papel “Kraft” e isotérmicos.....	59
VI.	DISCUSSÃO.....	60
VII.	CONCLUSÃO	63
VIII.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXO I	71
ANEXO II	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Esquemas ilustrativos do conceito de tecnologia de barreiras.....	24
Figura 2 - Fluxo de produção de um sistema “cook-chill” típico.....	26
Figura 3 - Esquema de recolha das amostras.....	44
Figura 4 - Fluxograma de fabrico da feijoada de marisco	45
Figura 5 - Aspecto final da feijoada de marisco	46
Figura 6 - Aspecto final do rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres	46
Figura 7 - Fluxograma de fabrico do rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres	47
Figura 8 - Fluxograma de fabrico da salada de lagosta e camarão servida em abacaxi	48
Figura 9 - Aspecto final da salada de lagosta e camarão servida em abacaxi	49
Figura 10 - Saco de plástico fornecido na secção de Pratos Preparados para transporte dos alimentos prontos a comer.....	51
Figura 11 - Saco de papel “Kraft” fornecido no supermercado do El Corte Inglés	52
Figura 12 - Saco Isotérmico comercializado no supermercado do El Corte Inglés	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados dos questionários de avaliação à formação dos colaboradores do balcão dos Pratos Preparados.....	39
Gráfico 2 – Resultados dos questionários de avaliação à formação dos colaboradores da cozinha dos Pratos Preparados.....	39
Gráfico 3 – Percentagem de Pratos Preparados pertencentes ao Grupo 1 e ao Grupo 2.....	43
Gráfico 4 – Evolução das contagens de microrganismos totais a 30°C na feijoada de marisco ao longo do tempo de estudo.....	55
Gráfico 5 – Evolução das contagens de microrganismos totais a 30°C e Enterobacteriaceae no rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres ao longo do tempo de estudo	56
Gráfico 6 – Evolução das contagens de microrganismos totais a 30°C e de enterobacteriaceae na salada de lagosta e camarão servida em abacaxi ao longo do tempo de estudo	57
Gráfico 7 – Resultados do estudo comparativo sobre o transporte em sacos de plástico, sacos de papel “Kraft” e isotérmicos.....	59

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Principais microrganismos responsáveis pela alteração dos alimentos	18
Tabela 2 – Principais técnicas de conservação dos alimentos	19
Tabela 3 – Principais bactérias causadoras de doença de origem alimentar	22
Tabela 4 – Barreiras que podem ser utilizadas para conservação de alimentos	23
Tabela 5 – Requisitos para arrefecimento rápido de alimentos confeccionados, em alguns países europeus	28
Tabela 6 – Vantagens e desvantagens das tecnologias de barreiras aplicáveis a refeições “cook-chill”	31
Tabela 7 – Lista de Pratos Preparados 2009	38
Tabela 8 – Quantidade de pratos preparados expostos diariamente no balcão	38
Tabela 9 – Número médio de produtos prontos a comer comercializados nas secções de “take-away” das principais cadeias de distribuição	40
Tabela 10 – Resumo das características dos sacos de plástico	53
Tabela 11 – Resumo das características dos sacos de papel “Kraft”	54
Tabela 12 – Resumo das características dos sacos isotérmicos	54
Tabela 13 – Resultados da análise microbiológica para a feijoada de marisco	55
Tabela 14 – Resultados da análise microbiológica para o rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres	56
Tabela 15 – Resultados da análise microbiológica para a salada de lagosta e camarão servida em abacaxi	57
Tabela 16 – Resultados do estudo de conselhos de utilização para aquecimento no microondas	58
Tabela 17 – Valores guia para a avaliação da qualidade microbiológica de alimentos cozinhados prontos a comer	60

I – INTRODUÇÃO

Embora as referências a preocupações com a alimentação, a qualidade e a segurança dos produtos consumidos, remontem aos inícios da história da humanidade, os conceitos de segurança e qualidade, foram evoluindo ao longo dos tempos, acompanhando as mudanças na sociedade, nos hábitos, nas preferências dos consumidores e na utilização de novas tecnologias.

Os alimentos prontos a comer são uma das principais tendências de consumo actuais e são uma das principais “consequências” da evolução dos tempos. De facto, o consumidor actual com cada vez menos tempo para despende na preparação de refeições, opta por alimentos pré-confeccionados ou prontos a comer. Para além da alteração na estrutura da sociedade, do ritmo frenético do quotidiano e da preferência por alimentos caracterizados por uma maior rapidez e conveniência de confecção, os consumidores, revelam, simultaneamente, maior preocupação com a saúde, traduzida também pela exigência de alimentos mais nutritivos, seguros e de qualidade superior. Em resposta a indústria alimentar tem vindo a produzir alimentos mais adaptados a estas exigências, o que tem vindo a resultar no desenvolvimento de novas técnicas de conservação alimentar, menos agressivas, com o objectivo de obter alimentos de qualidade com uma vida útil prolongada.

Neste sentido, o sector alimentar aposta cada vez mais no conceito de “pronto a comer”. Na secção de Pratos Preparados do El Corte Inglés de Lisboa, verifica-se uma grande oferta aliada à preocupação de disponibilizar alimentos prontos a comer de elevada qualidade e segurança. Foi neste contexto e no pressuposto que, as empresas do sector alimentar devem realizar estudos para averiguar a qualidade dos produtos alimentares e a sua conformidade com critérios microbiológicos, que se revelou pertinente a determinação da vida útil de alimentos prontos a comer, representativos de 2 grupos de alimentos distintos. Estes foram escolhidos de acordo com o tipo de ingredientes que entram na sua composição, o tratamento térmico ou outro procedimento que lhe é aplicado.

II – DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO

As actividades que de seguida se descrevem, foram realizadas no âmbito do estágio curricular com a duração de seis meses, realizado no departamento de Organização e Métodos - área de Qualidade e Segurança Alimentar, no El Corte Inglés de Lisboa.

O facto de o estágio se ter realizado no El Corte Inglés proporcionou o contacto e o desenvolvimento de múltiplas actividades em quatro grandes áreas distintas: Recepção/Expedição, Distribuição, Restauração e Formação. E, como tal, abaixo se descrevem, de forma sumária, as actividades desenvolvidas em cada uma delas.

2.1 - Actividades desenvolvidas na Recepção/Expedição

- a. Controlo dos requisitos dos produtos alimentares
 - Prazo de validade.
 - Qualidade aparente do produto.
 - Integridade e higiene das embalagens.
 - Rotulagem.
 - Higiene e adequação do veículo de transporte.
- b. Controlo dos documentos de acompanhamento.

2.2- Actividades desenvolvidas na Distribuição

1. Controlo Hígio-Sanitário das operações
 - a. Controlo dos seguintes requisitos:
 - Boas práticas.
 - Datas de validade.
 - Higiene das instalações, equipamentos e utensílios.
 - Higiene pessoal.
 - Estado de manutenção das infra-estruturas.
 - Qualidade aparente dos produtos armazenados e expostos.
 - Rastreabilidade.

- Rotulagem e informações expostas ao consumidor.
- Temperaturas de armazenamento e exposição.

➤ Os controlos acima mencionados foram realizados em todas as secções do supermercado de Lisboa, Supercor da Beloura e Supercor da Expo, nomeadamente:

- Frutaria, peixaria, charcutaria, talho e clube del gourmet (livre-serviço, venda tradicional, sala de preparação e câmaras de refrigeração).
- Padaria e pastelaria (balcão, salas de preparação e câmaras de refrigeração).
- Produtos lácteos e congelados (livre-serviço e câmaras de refrigeração).
- Merceria (livre-serviço e armazém).
- Pronto para comer (Lisboa).
- Feiras temáticas nomeadamente: “Natal”, “França”, “Bacalhau” e “Europa”.

b. Controlos legais específicos:

- Controlo de preços.
- Controlo de peso e preços do pão.

2. Controlo dos registos de monitorização definidos no manual de qualidade alimentar da empresa:

- Controlo de higiene.
- Lista de verificação de controlo de perecíveis.
- Controlo de produção de carne picada.
- Registos de rastreabilidade da carne de bovino.
- Controlo da higienização das máquinas de picar.
- Controlo da transformação de pescado.
- Controlo de temperatura de equipamentos autónomos.
- Controlo de pragas.

3. Elaboração de procedimentos para o manual de qualidade alimentar
 - a. Peixaria
 - Rastreabilidade dos produtos da pesca e aquicultura.
 - Controlo do marisco exposto.
 - Controlo de produtos embalados.
4. Rotulagem
 - a. Traduções.
 - b. Verificação das menções obrigatórias de acordo com a legislação actual.
5. Acompanhamento de auditorias internas
6. Acompanhamento de reclamações
7. Comunicação com fornecedores
8. Conhecimento e aplicação da legislação relativa à área alimentar

2.3 – Actividades desenvolvidas na Restauração

1. Controlo Hígio-Sanitário das operações
 - a. Controlo dos seguintes requisitos:
 - Boas práticas.
 - Datas de validade.
 - Higiene das instalações, equipamentos e utensílios.
 - Higiene pessoal.
 - Estado de manutenção das infra-estruturas.
 - Qualidade aparente dos produtos armazenados e expostos .
 - Rastreabilidade.
 - Temperaturas de armazenamento e exposição.

- Os controlos acima mencionados foram realizados em todas as secções de Restauração, nomeadamente:

- Restaurante e cave dia.
- Taberna e cozinha da taberna.
- Cafetaria – balcão, sala de preparação e cozinha.
- Cozinha central.
- Áreas comuns do 7º piso: copas, armazéns e câmaras.
- Bares dos pisos 0, 1 e 2: balcões e salas de preparação.
- Pratos preparados: balcão, café, cozinha e copa.
- Tapas: balcão e cozinha.
- Pizas: balcão e cozinha.
- Sopas e buffet: balcão e área de apoio.
- Café dos cinemas.
- Leve e natural: balcão e sala de preparação.
- Áreas comuns da sub-cave: zonas de arrumação, balcões de apoio e copa.

2. Controlo dos registos de monitorização definidos no manual de qualidade alimentar da empresa:

- Controlo da higiene geral.
- Controlo da higiene específica.
- Controlo da higiene semanal – balcões.
- Controlo de temperaturas – geral.
- Controlo de temperaturas por termómetros sonda.
- Controlo dos óleos de fritura (temperaturas e qualidade do óleo).
- Controlo de pragas.

3. Elaboração de procedimentos para o manual da qualidade alimentar

- a. Limpeza das máquinas de lavagem de loiça e de controlo da limpeza das máquinas de lavagem de loiça.
- b. Reformulação do procedimento de controlo específico de higiene da restauração – controlo de operações.

4. Acompanhamento de auditorias internas
5. Acompanhamento de reclamações
6. Comunicação com fornecedores
7. Conhecimento e aplicação de legislação relativa à área alimentar

2.4 – Actividades desenvolvidas na Formação

1. Participação enquanto formanda:

- a. Formações de conhecimento de produto, nomeadamente: queijo, bacalhau e sushi.
- b. Formações operacionais específicas de cada secção, que integram conhecimento do produto, legislação aplicável, procedimentos operacionais e de qualidade alimentar, nomeadamente, relativas às secções de frutaria, produtos lácteos, congelados, talho, charcutaria, clube del gourmet, pratos preparados, repositores e padaria.
- c. Formação em higiene e segurança alimentar para manipuladores de carnes e seus produtos, para obtenção do cartão de manipulador, segundo o Decreto-Lei nº 147/2006.

2. Participação enquanto formadora:

- a. Em sala: formação em higiene e segurança alimentar (20h) e em higiene e segurança alimentar e HACCP (6h).
- b. Formações no local de trabalho (“On-job”).

III – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 – Conceito de Qualidade, Segurança e Higiene Alimentar

O conceito de segurança alimentar, criado em meados dos anos setenta, do século passado, veio alargar o de auto-suficiência alimentar que existia até então, e tem evoluído em grande escala em função das mudanças nos hábitos alimentares das populações (Valagão, 2001). Muitas vezes este conceito é confundido com o de qualidade alimentar, a qual no entanto, significa muito mais do que o bom estado hígio-sanitário dos alimentos, definição mais usual para segurança alimentar (FIPA, 2002).

A qualidade alimentar pode ser utilizada no sentido de promover a concorrência entre diferentes operadores, através da promoção de produtos que agradem mais ao consumidor. A segurança é obrigatória e abrange produtos com maior ou menor qualidade. Embora a qualidade de um produto possa ser devida à sua segurança, um produto que seja considerado de grande qualidade, devido, por exemplo, às suas características nutricionais, poderá não ser seguro devido a uma deficiente manufacturação, decorrente das operações de transformação. De facto, um alimento seguro ou inócuo, dificilmente terá a preferência do consumidor, se não tiver bom sabor e não responder às qualidades nutricionais, de embalagem, conservação, ou outras expectáveis (FIPA, 2002). Outra característica com grande influência na decisão do consumidor, sob o ponto de vista da qualidade alimentar, é o tipo de produção, isto é, se o produto é produzido numa região ou segundo um método tradicional, ou ainda, se é um produto proveniente de agricultura biológica (Filipe, 2004).

Quanto à higiene alimentar, é definida como o conjunto de medidas adoptadas para garantir a segurança dos alimentos do ponto de vista sanitário, de forma a evitar ou reduzir os perigos a níveis que não afectem a saúde do consumidor (Montes, Lloret & López, 2005).

3.2 - Evolução da Qualidade e Segurança Alimentar

As referências a leis sobre alimentação, a preocupações com a qualidade e segurança dos alimentos, bem como a preocupação com a protecção dos consumidores relativamente a práticas desleais de comercialização de alimentos, remontam aos inícios da história e incluem a proibição de consumir animais mortos por outros motivos que não o abate (Silliker *et al.*, 1991). Estas preocupações com a qualidade e segurança dos alimentos são também verificáveis em algumas práticas realizadas por civilizações antigas, como as descritas em papiros egípcios mencionando a obrigatoriedade da aplicação de rotulagem em certos

alimentos, ou a referência a medidas de controlo da qualidade alimentar nos escritos do estadista indiano Kautilya, datados de cerca do ano 300 a.C. (Queimada, 2007). Existem, também, evidências da existência de sistemas de controlo alimentar para protecção dos consumidores contra fraudes ou produtos de má qualidade, aplicados pelos Romanos, ou o controlo da pureza e da qualidade das cervejas e dos vinhos efectuado na Grécia Antiga (Queimada, 2007).

Na Idade Média alguns países votaram leis sobre a qualidade e inocuidade dos ovos, das salsichas, do vinho e do pão, mas só em 1837 Pasteur associou pela primeira vez as bactérias com a alteração nos alimentos e demonstrou que existiam doenças transmitidas pelos alimentos (Silliker *et al.*, 1991).

O conceito de segurança alimentar evoluiu com a evolução do Homem, da alimentação e da ciência. Enquanto numa visão mais primitiva a segurança alimentar significava apenas a disponibilidade de alimentos para garantir a sobrevivência, a perspectiva mais recente de segurança alimentar implica que os alimentos ingeridos sejam controlados ao longo de toda a cadeia alimentar, desde a produção primária até à venda ou distribuição de géneros alimentícios. Posto isto, nos últimos anos, tanto a nível comunitário como nacional tornou-se evidente a necessidade de uma aplicação prática e coordenada de uma abordagem global e integrada da segurança dos alimentos.

Em 1963 foi criado o Comité do *Codex Alimentarius* pela FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization), constituindo a primeira compilação de boas práticas, orientações e recomendações relacionadas com a segurança alimentar e a protecção do consumidor. As principais finalidades deste programa são proteger a saúde dos consumidores, assegurar práticas de comércio justas na comercialização de alimentos e promover a coordenação de todas as normas alimentares da responsabilidade de organizações governamentais e não governamentais internacionais.

Em 1991, foram publicadas directivas aplicáveis aos produtos da pesca (Directiva nº 91/493/CEE), aos produtos à base de carne (Directiva nº 92/5/CEE) e ao leite e derivados do leite (Directiva nº 92/46/CEE).

Dois anos mais tarde foi publicada a Directiva nº 93/43/CEE que definia os princípios gerais de higiene e a obrigação por parte dos operadores de adoptarem medidas de autocontrolo dos pontos críticos das suas linhas de produção.

A 15 de Abril de 1994, volvidos sete anos de conversações, realizou-se a assinatura em Marrakesh da acta final dos acordos do Uruguai Round para as Negociações do Comércio Multilateral, ao mesmo tempo que se transformou o GATT (Acordo Geral de Tarifas de Comércio) em Organização Mundial de Comércio (OMC), cuja criação se tornou efectiva em

1 de Janeiro de 1995. A Acta Final inclui um acordo sobre a agricultura, no qual foram estabelecidas regras da política agrícola que todos os países deveriam aplicar e que foram agrupadas em três tipos de medidas distintas: o acesso aos mercados, a ajuda interna e as subvenções à exportação. A Acta inclui igualmente um acordo sobre a aplicação das medidas sanitárias e fitossanitárias (Acordo SPS), cujo objectivo é contribuir para a redução dos eventuais efeitos desfavoráveis das barreiras sanitárias e fitossanitárias para as trocas comerciais (Parlamento Europeu, 2000). Entre outros, os acordos SPS permitem aos países estabelecer os seus próprios padrões, com base científica, usando de preferência padrões, directrizes e recomendações internacionais, como por exemplo, o Código Zoosanitário Internacional da OIE, ao definir provisões para os procedimentos de controlo, inspecção e aprovação, a fim de proteger a vida e a saúde humana, animal e vegetal, sendo que, a principal exigência é que as medidas SPS sejam aplicadas sem discriminação entre países. Além disso, o Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Medidas Fitosanitárias (Acordo SPS) estabeleceu regras para impedir os países de usarem, de forma arbitrária e sem justificação científica, regulamentações ambientais e de saúde, como barreiras disfarçadas ao comércio de produtos agrícolas (USDA, 1998).

Em 1997, o Livro Verde estabelece vários objectivos em matéria de legislação global, nomeadamente garantir um elevado nível de protecção da saúde pública, garantir a livre circulação das mercadorias no mercado interno, basear a legislação em provas científicas e numa avaliação do risco, garantir a competitividade da indústria europeia e melhorar as perspectivas de exportação, tornar os produtores e os fornecedores os principais responsáveis pela segurança dos produtos alimentares (Mariano & Cardo, 2007). Um ano mais tarde, o Decreto-Lei nº 67/98 estabelece normas gerais de higiene a que estão sujeitos os géneros alimentícios.

Em Janeiro de 2000, é adoptado pela União Europeia o Livro Branco sobre a Segurança dos Alimentos que contém propostas de revisão da legislação alimentar, de forma a torná-la mais coerente, compreensível e flexível, de modo a assegurar um nível elevado de protecção da saúde humana e dos consumidores. Ainda em 2000, foi criada a primeira Comissão Instaladora da Agência para a Qualidade e Segurança Alimentar em Portugal.

Em 2002, o Regulamento (CE) Nº 178/2002 de 28 de Janeiro, determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios para efeitos da sua colocação no mercado e cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA). Estabelece a necessidade da garantia da segurança alimentar desde a produção primária até ao seu fornecimento ao consumidor final, “do prado ao prato”.

Em 2004, foram publicados os Regulamentos (CE) nº 852/2004 e nº 853/2004 relativos à higiene dos géneros alimentícios, e os Regulamentos (CE) nº 854/2004 e nº 882/2004 relativos à actuação das autoridades de controlo oficial. O Regulamento (CE) nº 852/2004, estabelece regras gerais destinadas aos operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios, tendo em especial consideração que são eles os principais responsáveis pela segurança dos alimentos, e reforça a necessidade de garantir essa segurança ao longo da cadeia alimentar, com início na produção primária, e de serem estabelecidos critérios microbiológicos baseados numa avaliação científica do risco. Os requisitos de higiene dos géneros alimentícios de origem animal encontravam-se dispersos por vários documentos legais que foram reunidos num único documento, o Regulamento nº 853/2004 contendo todas as regras específicas e revogando as directivas relativas à higiene e regras sanitárias aplicáveis à produção e à comercialização de determinados produtos de origem animal destinados ao consumo humano.

O Regulamento nº 882/2004 é relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação referente aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais. O Regulamento (CE) nº 854/2004 estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano. As regras contidas neste regulamento complementam as do Regulamento (CE) nº 882/2004 e aplicam-se especificamente às actividades e pessoas a que se aplica o Regulamento (CE) nº 853/2004. Neste documento é referido o procedimento comunitário referente à aprovação dos estabelecimentos que produzem produtos de origem animal, bem como todos os requisitos específicos para o controlo oficial da carne fresca, dos moluscos bivalves vivos, dos produtos da pesca, do leite cru e produtos lácteos. Constan ainda os requisitos aplicáveis aos certificados que acompanham os produtos de origem animal importados. Ainda em 2004 é criada a Agência Portuguesa de Segurança Alimentar (APSA).

Em 2005 é criado o Regulamento (CE) nº 2073/2005 que, estabelece os critérios microbiológicos relativos a certos microrganismos em géneros alimentícios e as regras de execução a cumprir pelos operadores das empresas do sector alimentar ao aplicarem as medidas de higiene gerais e específicas referidas no artigo 4º do Regulamento (CE) nº 852/2004. Ainda em 2005, é criada a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), que inicia funções em Janeiro de 2006. Também em 2006, entram em vigor os regulamentos que integram o chamado “Pacote Higiene”, isto é, os regulamentos (CE) nº 852/2004, nº 853/2004 e nº 854/2004. Entrou também em vigor o Regulamento nº 882/2004.

Em 2007 é publicado o Regulamento (CE) nº 1441/2007 que altera o Regulamento (CE) nº 2073/2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios.

3.3 – Alimentos prontos a comer comercializados em estabelecimentos de “take-away”

Define-se como alimento qualquer substância ou produto, cru ou transformado, susceptível de ser utilizado para alimentação humana. Já um alimento pronto a comer, é aquele que se encontra pronto para ser consumido de imediato, directamente ou depois de submetido a aquecimento (Montes *et al.*, 2005). Nos últimos anos têm sido desenvolvidos vários métodos de processamento alimentar, que são também aplicados aos alimentos prontos a comer, nomeadamente, “cook-chill”, “cook-freeze” e o “sous-vide” que hoje em dia são amplamente utilizados em instituições como hospitais, escolas, cantinas, bem como em cadeias de restaurantes (Loiseau & Aznar, 1988; Light & Walker, 1990, citados por Creed, 2001). O aumento da utilização destes sistemas de processamento de alimentos está também relacionada com a mudança no estilo de vida dos consumidores, o que tem levado a uma adaptação dos pratos preparados de modo a poderem ser vendidos a retalho como refeições prontas a comer, refrigeradas ou congeladas, e posteriormente consumidas em casa (Creed, 2001). Na verdade, com a evolução da sociedade, a sofisticação na produção de alimentos, as mudanças dos hábitos de vida, de rotina e de alimentação, o próprio consumidor tem também evoluído, tendo hoje preferências diferentes. Uma consequência desta evolução foi o aumento do consumo dos alimentos prontos a comer.

3.3.1 – Tendências de consumo da sociedade actual

Nas últimas duas décadas, os hábitos alimentares sofreram grandes alterações em muitos países e novas técnicas de produção, preparação e distribuição de alimentos foram, por sua vez, desenvolvidas (Comissão do *Codex Alimentarius*, 2003).

De facto, a terciarização da sociedade em simultâneo com a inserção da mulher no mercado de trabalho, associados, entre outros, ao modo de vida urbano (Valagão, 2000), tem levado a uma evolução e alteração nas preocupações e exigências do consumidor.

As alterações no estilo de vida dos consumidores alteraram e criaram novos requisitos para os alimentos no que se refere à sua versatilidade, conveniência de utilização, satisfação de consumo e segurança, pelo que se espera que os alimentos não apresentem microrganismos potencialmente patogénicos, nem resíduos químicos ou físicos e que ao mesmo tempo tenham elevado valor alimentar (Barreto, 2006). Em simultâneo, existe uma maior preocupação com

uma dieta alimentar diferente e mais adaptada a uma vida sedentária característica da sociedade moderna (FIPA, 2002). Tudo isto leva, muitas vezes, a uma atitude paradoxal por parte do consumidor, que por falta de disponibilidade opta por produtos obtidos através das inovações tecnológicas, ao mesmo tempo que mostra uma preferência por produtos tradicionais, sem qualquer transformação.

Para além de actualmente a vida ser mais urbana, também o tempo para confeccionar os alimentos é muito menor. O tempo gasto para preparar uma refeição foi, em média, reduzido em mais de 50% ao longo dos últimos 10 anos (Gaze, 2005), enquanto há 30 anos uma família gastava, em média, 2 horas para confeccionar uma refeição, actualmente a média não ultrapassa meia hora, havendo estratos da população que não ocupam mais de 15 minutos (FIPA, 2002).

A estas evoluções e preocupações do consumidor, a indústria alimentar responde produzindo alimentos mais adaptados às novas exigências e limitações de tempo e simultaneamente mais sofisticados na sua composição (FIPA, 2002). Nesta sequência, nos últimos anos, as refeições prontas a comer refrigeradas tornaram-se mais populares em comparação com as tradicionais refeições confeccionadas em casa (Nissen, Rosnes, Brendehaug & Kleiberg, 2002), sendo perfeitamente aceitável o conceito de comer em casa uma refeição inteiramente confeccionada fora. Existe também uma tendência mundial para o aumento de consumo de alimentos fora do lar e os restaurantes cada vez mais utilizam vários tipos de processamento mínimo na preparação dos alimentos. Refeições prontas a comer também são utilizadas em hospitais e lares de idosos (Nissen *et al.*, 2002). Apesar do crescimento verificado nos últimos anos, a percepção dos consumidores relativamente a refeições prontas a comer, é sempre influenciada pela sua própria experiência e vivência cultural, pela influência do “marketing” e publicidade, pelas suas expectativas sobre a qualidade dos alimentos preparados e também pelo contexto social em que se encontram inseridos (Creed, 2001).

Ao longo dos últimos anos, têm sido realizados em Portugal vários estudos ilustrativos da evolução das tendências de consumo, alguns dos quais serão resumidamente apresentados.

A Balança Alimentar Portuguesa é um instrumento analítico de natureza estatística, que permite retratar a evolução do perfil do consumidor nacional. Dados da Balança Alimentar Portuguesa divulgados pelo INE (2006), referentes ao período de 1990 a 2003, revelaram que a dieta alimentar dos Portugueses é desequilibrada, sendo deficiente em frutos, hortícolas e leguminosas secas e rica em gorduras e proteínas. Apesar disso, verificou-se um aumento do consumo de carnes brancas e perda de importância relativa do consumo da carne de bovino, um aumento no consumo de iogurtes de 1,5 vezes, um aumento do consumo de

gorduras de origem vegetal que foi 1,5 vezes superior ao consumo de gorduras animais e, ainda, uma diminuição do consumo de vinho e cerveja e o aumento do consumo de água, sumos e refrigerantes.

Em 2005, a Agência Portuguesa de Segurança Alimentar realizou um estudo de mercado com o objectivo de perceber quais os comportamentos e percepções dos consumidores face aos riscos alimentares e o seu impacto nas decisões de compra. Os principais resultados obtidos referem que 45% dos indivíduos inquiridos se revelaram preocupados com os seus hábitos alimentares (Gurita, 2005), preocupação que levou muitos participantes (entre 15 a 20%) a afirmar estarem dispostos a pagar mais por alimentos que lhes dêem mais confiança (Paixão, 2005).

Este estudo demonstra que a rapidez e a praticabilidade na confecção das refeições são os aspectos mais valorizados pelos inquiridos na escolha dos alimentos, e que alimentos congelados pré-cozinhados como pizzas e bacalhau à brás, as saladas e legumes pré-lavados, produtos pré-embalados que vão ao microondas e os vegetais congelados, são produtos cujo consumo irá aumentar ainda mais no futuro (Paixão, 2005).

Em 2007 foi efectuado um estudo designado Agroconsumidor, que teve como objectivo obter dados relativos às atitudes do consumidor português face à alimentação, nutrição e saúde. Pela análise dos resultados deste estudo ficou claro que o conceito de alimentação saudável é compreendido pelo consumidor português, mas no entanto não é aplicado pela generalidade da população, tendo em conta os seguintes aspectos: o excessivo consumo de sal (11 a 12 g/pessoa/dia contra 5g/pessoa/dia recomendado pela OMS); o excessivo consumo de álcool (segundo dados da OCDE em 2003, para um conjunto de 30 países, o consumo de álcool *per capita* em Portugal para indivíduos com mais de 15 anos de idade, em 2003, foi de 11,4 litros, ocupando a 5ª posição de maior consumidor); a redução do consumo de produtos hortofrutícolas, pois de acordo com os números da base de dados europeia DAFNE (Data Food Networking), o consumo de fruta em Portugal decresceu 9,4% e o de hortícolas 9,1%; e o excesso de peso.

Segundo o INE (2006), o consumo *per capita* de frutos pelos portugueses, em 2002/2003, correspondia a um consumo de 126,1 quilogramas por habitante e por ano, o que em comparação com os restantes países da Europa se traduz na atribuição a Portugal do terceiro lugar no “ranking” dos maiores consumidores de fruta. De salientar também que, segundo as estatísticas anuais da FAO de 2006 relativas à pesca e aquacultura, o consumo *per capita* de peixe em Portugal, foi de 55,4 Kg/ano para o período de 2003-2005, o que permite classificar Portugal como o maior consumidor de peixe da União Europeia, o 3º da Europa e o 14º maior consumidor mundial de peixe (FAO, 2006).

Ainda no estudo Agroconsumidor de 2007, foram referidos essencialmente três factores que impedem a prática de uma alimentação saudável, a oferta (preços elevados), o estilo de vida actual (falta de tempo, vida muito ocupada) e as preferências alimentares (resistência à mudança de dieta alimentar, dificuldade em desistir de alimentos preferidos). De facto, muito embora o preço dos alimentos seja importante para todas as famílias, é especialmente importante para as famílias de baixos rendimentos e de uma forma geral as dietas alimentares baseadas em açúcares, óleos, margarinas e cereais refinados são economicamente mais acessíveis aos consumidores do que as dietas alimentares constituídas por carne magra, peixe, vegetais frescos e fruta. Por outro lado, as pessoas que têm uma vida muito ocupada podem pensar que não têm tempo para confeccionar refeições saudáveis, procurando alimentos de conveniência (produtos congelados, produtos de 4ª gama, refeições pré-cozinhadas ou alimentação em restaurantes), em vez de cozinharem a partir de ingredientes básicos. Por fim, importa referir a importância da palatabilidade enquanto limitação de uma dieta alimentar. Dietas alimentares saudáveis são muitas vezes conotadas como sendo monótonas, pouco saborosas ou que simplesmente não são saciantes (Moura *et al.*, 2006).

Em Maio de 2009, um estudo efectuado pela TNS World (empresa líder mundial de estudos de mercado junto dos consumidores) revelou que a procura de comida pronta a comer na grande distribuição cresceu 73,9% no primeiro trimestre de 2009 (Martins, 2009).

Em suma, as mudanças nas exigências dos consumidores têm incluído uma preferência por alimentos que são mais convenientes, de maior qualidade, mais frescos e naturais e nutricionalmente mais saudáveis. Consequentemente, em resposta a estas mudanças, a indústria alimentar tem vindo a desenvolver técnicas de conservação e de transformação menos agressivas (Gould, 2000). Desta forma, um dos maiores desafios actuais para a indústria alimentar é a produção de alimentos utilizando as novas tecnologias, responder às novas exigências dos consumidores, mas mantendo ou melhorando a sua conservação e segurança.

3.4 – Conservação de Alimentos

3.4.1 – Introdução

As refeições servidas em estabelecimentos de restauração podem potencialmente veicular perigos capazes de provocar efeitos adversos na saúde de quem os consome (Montes *et al.*, 2005), entendendo-se por perigo qualquer agente de origem biológica, física ou química, que uma vez presente pode tornar o alimento prejudicial ao consumidor (Comissão do *Codex Alimentarius*, 2003).

A presença de resíduos de origem variada constituem perigos físicos (Johns, 1995). Incluem-se nesta categoria um vasto conjunto de objectos, que podem ter origem nas matérias-primas, em materiais de embalagem, nas instalações, equipamentos e utensílios, pragas ou, ainda nos operadores. Entre os perigos físicos mais frequentes, referem-se vidros, madeiras, pedras, metais, ossos, plásticos e objectos de uso pessoal (Baptista & Linhares, 2005).

Os perigos químicos incluem substâncias que, quando ingeridas, podem provocar graves alterações na saúde humana. Podem ser introduzidos nos alimentos durante a produção, transporte ou armazenamento, ou podem ainda ser toxinas naturais produzidas por organismos vivos (Johns, 1995). De entre o conjunto de perigos químicos, destacam-se como mais frequentes, aditivos alimentares, pesticidas, medicamentos veterinários (antibióticos e hormonas), metais pesados, toxinas naturais, alergenicos, produtos químicos originados no processo de confecção e substâncias químicas introduzidas nos alimentos, como por exemplo, os provenientes de produtos de limpeza e desinfecção (Baptista & Linhares, 2005). Nos últimos anos tem-se verificado um aumento das reacções a alergenicos como amendoins e outros frutos secos. Cada estabelecimento deve estar atento à provável presença destas substâncias, proceder ao seu correcto armazenamento, em áreas separadas e informar os clientes da probabilidade de estes estarem presentes, mesmo que em quantidades vestigiais (Bolton & Maunsell, 2004).

Os perigos biológicos são provavelmente os mais problemáticos para a inocuidade dos alimentos. Nesta categoria incluem-se bactérias, fungos, vírus e parasitas (Baptista & Linhares, 2005), ainda que as bactérias sejam, no entanto, as responsáveis pelo maior número de efeitos adversos na saúde dos consumidores.

As bactérias necessitam de várias condições para se desenvolverem, sendo os factores que afectam o seu crescimento essencialmente de dois tipos: intrínsecos e extrínsecos. Os factores intrínsecos, estão relacionados com os próprios alimentos e incluem a actividade da

água (a_w), o pH, a composição química do alimento, os constituintes antimicrobianos e as estruturas biológicas. Os factores extrínsecos incluem a temperatura, a humidade relativa e a composição da atmosfera.

Quanto à actividade da água (a_w), os produtos alimentares podem ser classificados como tendo um teor alto ($a_w > 0,92$), intermédio ($0,85 < a_w < 0,92$) ou baixo ($a_w < 0,85$) (FSAI, 2005). A generalidade dos alimentos frescos como carnes, pescado, frutos e vegetais, têm valores de a_w próximos das condições óptimas para o crescimento da maioria das bactérias (Baptista & Linhares, 2005), isto é, valores de a_w próximos de 0,99 (Johns, 1995). A maioria das bactérias patogénicas encontra-se controlada a valores de a_w inferiores a 0,85 e a valores de a_w inferiores a 0,90 está inibida, na maioria dos casos, a produção de toxinas, sendo excepção *Staphylococcus aureus* que pode crescer e produzir toxinas a valores de a_w inferiores a 0,90 (Baptista & Linhares, 2005).

Quanto ao valor de pH, os alimentos são classificados em ácidos ($\text{pH} < 4,5$), pouco ácidos ($4,6 < \text{pH} < 7,0$), neutros ($\text{pH} = 7,0$) ou alcalinos ($\text{pH} > 7,0$) (Baptista & Linhares, 2005). Muitos alimentos, incluindo as carnes, os peixes e os legumes são ligeiramente ácidos, enquanto os frutos são classificados como ácidos (FSAI, 2005). Um número muito reduzido de produtos, tais como a clara de ovo, é alcalino (Baptista & Linhares, 2005).

A maioria dos microrganismos crescem melhor a um pH perto da neutralidade (FSAI, 2005); as bactérias mais patogénicas não conseguem desenvolver-se a um pH de 4,5 (pH do tomate e do molho de tomate) e as que alteram os alimentos dificilmente crescem a um pH inferior a 3,5 (pH do vinho) (Johns, 1995). À semelhança de outros factores, a acção do pH pode interagir, por exemplo, com a da a_w , a adição de solutos ou temperatura, de modo a inibir o crescimento de microrganismos (Baptista & Linhares, 2005). De realçar que a acidez apenas inibe e não destrói necessariamente as bactérias (Johns, 1995) e que o pH dos produtos alimentares pode variar com o tempo, devido à actividade microbiana, e com a composição ou formulação do produto (FSAI, 2005).

Em relação à composição química dos alimentos, todos os microrganismos requerem nutrientes para o crescimento e manutenção das suas funções metabólicas. A quantidade e o tipo de nutrientes necessários irão variar amplamente, dependendo do microrganismo (FSAI, 2005). Entre os nutrientes que a maioria dos microrganismos precisa, encontram-se a água, uma fonte de energia, o azoto, as vitaminas e os sais minerais (Baptista & Linhares, 2005).

Quanto aos constituintes antimicrobianos, alguns alimentos podem conter naturalmente substâncias com características antimicrobianas (Baptista & Linhares, 2005). Estas substâncias podem ser encontradas numa grande variedade de alimentos, como a alicina no alho e na cebola, a lisozima em ovos e leite, ácidos naturais em frutas e em alguns vegetais

como os ácidos málico e cítrico, o eugenol no cravo e na canela, entre outros (FSAI, 2005). Algumas formas de processamento dos alimentos, incluindo processos de fumagem de carnes e pescado, processos térmicos e processos fermentativos resultam na formação de substâncias antimicrobianas em produtos alimentares (FSAI, 2005; Baptista & Linhares, 2005). Embora tais substâncias possam contribuir para a inibição do crescimento microbiano, normalmente a sua concentração é baixa, devendo ser combinadas com outros factores como o pH e o a_w (Baptista & Linhares, 2005).

As estruturas biológicas constituem barreiras naturais ou revestimentos que protegem a entrada e crescimento de microrganismos (FSAI, 2005; Baptista & Linhares, 2005), como é o caso das cascas encontradas em nozes, ovos, legumes e frutos (FSAI, 2005).

Em relação aos factores extrínsecos, dependendo da temperatura de armazenamento dos produtos alimentares, a sobrevivência e o crescimento de microrganismos específicos serão inibidos, retardados, ou, em alguns casos, reforçados. Como tal, a vida útil de muitos produtos alimentares está dependente da temperatura de armazenamento (FSAI, 2005).

A maioria das bactérias potencialmente patogénicas preferem uma temperatura próxima de 37°C e a temperatura de maior risco para os alimentos situa-se entre os 10 e os 60°C (“zona de perigo”) (INSA, 2007). Abaixo dos 5°C as bactérias não morrem mas multiplicam-se de forma mais lenta. Acima dos 63°C as bactérias começam a morrer, sendo maior a sua mortalidade com o aumento do binómio tempo/temperatura. Se este binómio for mal utilizado, pode levar à multiplicação de microrganismos patogénicos até teores susceptíveis de serem causadores de doença (Baptista & Linhares, 2005).

A humidade relativa é a quantidade de humidade na atmosfera em torno de um alimento (FSAI, 2005) e influencia directamente a actividade da água, podendo também sofrer influência da temperatura. Desta forma, se um alimento com baixo a_w for armazenado num ambiente com elevada humidade relativa o seu a_w aumentará enquanto que, geralmente, quanto maior for a temperatura de armazenamento, menor será a humidade relativa (Baptista & Linhares, 2005).

Finalmente, a composição da atmosfera envolvente de um produto alimentar influencia a sobrevivência e o crescimento dos microrganismos (FSAI, 2005). A embalagem a vácuo e em atmosfera modificada faz uso dessa acção, sendo que por vezes combina ainda o controlo da temperatura de forma a aumentar o efeito inibitório e prolongar a vida útil (Baptista & Linhares, 2005). Os gases mais utilizados nas atmosferas modificadas são o dióxido de carbono (principalmente para aumentar o tempo de armazenamento das carnes), o ozono (especialmente utilizado em frutas) e o oxigénio (FSAI, 2005). Vários factores intrínsecos e extrínsecos influenciam a eficácia das atmosferas, nomeadamente, a temperatura,

o teor e tipo de microrganismos presentes, as propriedades de barreira da embalagem e a composição bioquímica do alimento (Baptista & Linhares, 2005).

3.4.2 – Técnicas de Conservação de Alimentos

Com poucas exceções, todos os alimentos perdem ao longo do tempo qualidade e potencial de vida útil, ou seja, alteram-se (Gould, 1996). A alteração dos alimentos é o resultado de fenómenos que os tornam inadequados para consumo, seja por uma questão de mudança de aspecto, textura, sabor ou cheiro (Johns, 1995). A maioria das técnicas de conservação de alimentos visam controlar a ocorrência de todas as formas de deterioração, sendo sempre prioritário minimizar qualquer crescimento de microrganismos (Gould, 1996). A Tabela 1 apresenta uma lista dos principais microrganismos responsáveis pela alteração dos alimentos e as alterações que provocam.

Tabela 1 – Principais microrganismos responsáveis pela alteração dos alimentos (adaptado de Johns, 1995)

	Espécie	Alimentos afectados	Alteração
Bactérias	<i>Clostridium</i>	Carnes e pescado crus e processados	Putrefacção, maus odores e sabores.
	<i>Pseudomonas</i>	Carnes e pescado crus e processados	Pontuado (colónias à superfície, maus odores e sabores
	<i>Acetobacter</i>	Vinho e cerveja	Acidez e turvação
	<i>Lactobacillus</i>	Carnes embaladas a vácuo e processadas Leite Vinho	Viscosidade, maus odores, produção de gás Acidificado “Esverdeado”
	<i>Streptococcus/Micrococcus</i>	Carnes e leites frescos e processados	Coloração, maus odores e sabores
	<i>Bacillus</i>	Produtos cozinhados, leite e pão	Maus odores e sabores
Fungos	<i>Botrytis</i>	Fruta e verduras	Amolecimento
	<i>Penicillium/Rhizopus</i>	Queijo, pão, alimentos cozinhados	Maus odores, manchas negras ou verdes
Leveduras		Doces e conservas Queijo Vinho e cerveja	Sabor vínico, textura mole Viscoso, cor acinzentada Maus sabores, acidez, turvação

As principais reacções que levam à deterioração são bem conhecidas e constituem os principais alvos para a efectiva preservação e controlo. Estas incluem algumas que são essencialmente de ordem física, algumas que são químicas, outras enzimáticas e algumas microbiológicas (Huis in't veld, 1996).

As principais técnicas de conservação dos alimentos baseiam-se num conjunto limitado de factores, de modo que a sua gama é, também, necessariamente limitada (Gould, 1996). As principais técnicas de conservação dos alimentos encontram-se resumidas na Tabela 2.

Tabela 2 – Principais técnicas de conservação dos alimentos (adaptado de Gould, 1996 e de Gould, 2000)

Objectivo	Factor de Conservação	Método Aplicado
Redução ou inibição do crescimento microbiano	Baixa temperatura	Refrigeração e congelação
	Baixo a_w	Secagem, cura
	Teor baixo em oxigénio	Embalagem em atmosfera modificada ou a vácuo
	Teor elevado de dióxido de carbono	Embalagem em atmosfera modificada
	Acidificação	Adição de ácidos, fermentação
	Fermentação alcoólica	Vinificação
	Conservantes	Adição de conservantes orgânicos ou inorgânicos e de antibióticos
Inactivação dos microrganismos	Calor	Pasteurização e esterilização
	Irradiação	Irradiação ionizante
	Pressurização	Aplicação de elevada pressão hidrostática
	Electroporação	Descarga eléctrica de alta voltagem
	Manotermossonicação	Calor com ultrasonicação a pressão elevada
	Lise celular	Adição de enzimas bacteriolíticas (lisozima)
Restrição do acesso dos microrganismos aos produtos		Embalagem e processamento asséptico

A maioria das técnicas actua principalmente pela redução, ou, em alguns casos, a inibição completa do crescimento microbiano (Gould, 1996). Estas técnicas incluem o congelamento, a refrigeração, a secagem, a cura, a conservação, a embalagem a vácuo ou em atmosfera modificada, a acidificação, a fermentação e a adição de conservantes (Gould, 2000). De entre estas técnicas, as mais frequentemente utilizadas são a redução da temperatura, a diminuição do pH, a redução da actividade da água e a aplicação de calor (Gould, 1996).

De entre as técnicas que inactivam os microrganismos, o calor continua a ser a técnica mais utilizada para a inactivação, no entanto, tem sido crescente o interesse no desenvolvimento de abordagens alternativas, em resposta às preferências dos consumidores por produtos que são menos alterados durante o processamento, em termos organolépticos e nutricionais e menos dependentes de aditivos (Gould, 2001). Naquelas técnicas incluem-se a aplicação de radiação ionizante, a alta pressão hidrostática, as descargas eléctricas de alta voltagem, a ultrasonicação em combinação com o calor e a pressão ligeiramente elevada (manotermossonicação), e as bacteriocinas, entre outras (Gould, 2000). As técnicas complementares, como por exemplo a embalagem e o processamento asséptico, restringem o acesso de microrganismos aos produtos alimentares.

A deterioração, ou outras alterações que conduzem à perda de vida útil, podem ocorrer em qualquer uma das muitas etapas, entre a aquisição de matérias-primas e o eventual consumo de um produto acabado (Gould, 1996). Desta forma, para o sucesso dos processos de conservação é essencial a aplicação de boas práticas de fabrico, de manipulação e de higiene que, por sua vez, constituem requisitos prévios e necessários à aplicação e efectividade de um sistema HACCP (Marth, 1998).

Por fim, acrescente-se ainda que, hoje em dia, existe uma grande tendência para aplicar estas técnicas de conservação em novas combinações, de forma a minimizar a extrema utilização de qualquer uma delas e assim melhorar a qualidade dos produtos alimentares (Gould, 2000). Este facto, constitui a base da tecnologia de barreiras que se abordará mais à frente.

3.4.3 – Doenças de origem alimentar

Apesar da variedade de técnicas de conservação disponíveis, a deterioração dos alimentos e as doenças de origem alimentar constituem um problema que ainda não se encontra sob controlo adequado. Anualmente uma considerável percentagem da população, tanto nos países desenvolvidos como nos em vias de desenvolvimento, é vítima de toxinfecções alimentares (Brandão, 2002). Só nos Estados Unidos estima-se que ocorram, anualmente, cerca de 5 milhões de casos, sendo os prejuízos económicos directos dessas doenças, de cerca de 25 biliões de dólares (Bernardo, 2006).

A Organização Mundial de Saúde define doença alimentar como uma doença de natureza tóxica ou infecciosa, provocada pela ingestão de alimentos ou de água, e estima que o conhecimento oficial das doenças de origem alimentar seja de 10% em relação ao total de ocorrências. Associam-se como principais sintomas, os vómitos, diarreia, náuseas, dores abdominais, sendo vulgarmente conhecidas por gastroenterites ou doenças diarreicas (Soares, 2007).

Para que ocorra uma doença transmitida por alimentos, por acção de agentes biológicos, os microrganismos patogénicos ou as suas toxinas têm que estar presentes. Para além disso, é ainda necessário que o microrganismo patogénico se encontre em quantidade suficiente para causar a infecção ou para produzir toxinas; que o alimento suporte o crescimento do microrganismo; que o alimento permaneça na “zona de perigo” de temperaturas por tempo suficiente para a multiplicação microbiana ou produção de toxinas e, ainda, que seja ingerida uma quantidade suficiente, de modo a ultrapassar o limiar de susceptibilidade de quem o ingeriu (Baptista & Antunes, 2005).

No que diz respeito à relação existente entre as doenças de origem alimentar e os locais onde os alimentos são consumidos ou adquiridos, segundo dados do Instituto Nacional de Saúde, obtidos entre 1993 e 1998 em Lisboa e no Porto, não se verifica a existência de predominância de um local específico. Assim, cantinas, restaurantes, lares, pastelarias, escolas e catering, foram responsáveis, cada um, por mais de 10% das ocorrências registadas (Baptista & Antunes, 2005).

As principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar estão listadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Principais bactérias causadoras de doença de origem alimentar (adaptado de Gould, Abee, Granum & Jones, 1995)

Temperatura mínima de crescimento	Resistência térmica	
	Baixa ¹ Células vegetativas	Alta ² Esporos
Baixa	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Clostridium botulinum</i> E e B não proteolítico
Média	<i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Aeromonas hydrophila</i> <i>Salmonella</i> sp. <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Clostridium botulinum</i> A e B proteolítico
Alta	<i>Campylobacter jejuni</i> <i>C. coli</i>	

Legenda: ¹ Inativação de 6 log por pasteurização

² Inativação dos esporos com concentração superior a 6 log numa escala de temperaturas que varia de 90°C (para o tipo mais termossensível) até 120°C (para o tipo mais termotolerante) durante 10 minutos

3.4.4 – Tecnologia de Barreiras – “Hurdle Technology”

As mudanças no *design* de produtos alimentares nos últimos anos têm sido impulsionadas pela procura, por parte dos consumidores, de maior comodidade e rapidez na disponibilidade alimentar (Gaze, 2005). Simultaneamente, desenvolveu-se a tendência para o uso de métodos que assegurem a obtenção de produtos mais naturais, de alta qualidade, com menos conservantes, menos aditivos e mais saudáveis do ponto de vista nutritivo (Gould, 1996). Assim, o principal desafio para os fabricantes tem sido o de preparar alimentos seguros em termos de organismos patogénicos, microbiologicamente estáveis durante a sua vida útil, mas minimamente processados para preservar a sua boa qualidade (Gaze, 2005). Desta forma surgiu a necessidade de desenvolver procedimentos de conservação alimentar menos severos e que combinam factores de conservação, como a designada tecnologia de barreiras (“hurdle technology”), de forma a assegurar uma menor diminuição da qualidade do alimento e possibilitar uma vida útil mais prolongada (Gould, 1996).

A tecnologia de barreiras foi desenvolvida há já alguns anos como um novo conceito para a produção de alimentos seguros, estáveis, nutritivos, saborosos e económicos. Este conceito de combinar várias técnicas de conservação foi desenvolvido por Leistner em 1985 e

defende a combinação de técnicas de conservação que, em sinergia, actuam como obstáculos à presença e/ou desenvolvimento de microrganismos (Leistner & Gorris, 1995).

O facto de que uma combinação de factores de conservação influencia a estabilidade microbiana e a segurança dos alimentos é conhecido há muitos séculos e é utilizado quer para alimentos tradicionais, com as suas inerentes barreiras empíricas, quer para os novos produtos nos quais as barreiras são seleccionadas e intencionalmente aplicadas (Leistner, 1997). Estão identificadas aproximadamente 50 barreiras diferentes para a conservação de alimentos (Leistner & Gorris, 1995), as quais se encontram descritas na Tabela 4.

Tabela 4 – Barreiras que podem ser utilizadas na conservação de alimentos (adaptado de Leistner & Gorris, 1995)

Barreiras Físicas	Altas temperaturas (esterilização, pasteurização e branqueamento), baixas temperaturas (refrigeração e congelação), radiação (UV e ionizante), energia electromagnética (microondas, radiofrequência, impulsos eléctricos de alta intensidade, campos magnéticos oscilantes), inactivação fotodinâmica, pressão elevada, ultrasonicação, embalagem, embalagem em atmosfera modificada (gás, vácuo) e embalagem asséptica
Barreiras Físico-Químicas	Baixo a_w , baixo pH, baixo potencial redox, teor em cloreto de sódio, nitrito, nitrato, dióxido de carbono, oxigénio, azoto, presença de ácidos orgânicos, ácido láctico, lactato, ácido acético, acetato, ácido ascórbico, sulfito, fosfatos, fenóis, quelantes, agentes de tratamento da superfície, etanol, propileno, produtos da reacção Maillard, especiarias, ervas aromáticas, lactoperoxidase e lisozima
Barreiras Microbianas	Microflora competitiva, culturas de iniciação, bacteriocinas e antibióticos
Outras Barreiras	Monolauril, ácidos gordos livres e quitosano

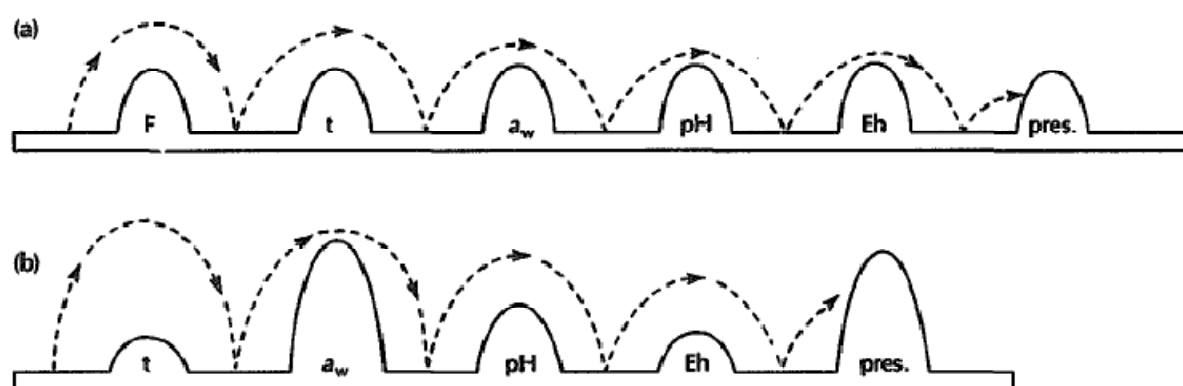
De entre as várias barreiras referidas, as mais utilizadas são a baixa temperatura, o baixo a_w , o baixo potencial redox, os microrganismos competitivos e os vários aditivos (Leistner & Gorris, 1995). No presente têm especial interesse os processos não térmicos, uma vez que podem ser utilizados em combinação com outras barreiras para produtos alimentares frescos, minimamente processados, com uma reduzida degradação das propriedades nutricionais e sensoriais (Leistner, 1997).

Quando utilizadas em conjunto as barreiras interagem sinergeticamente, permitindo o uso de menores intensidades, do que aquelas que seriam necessárias caso se utilizasse cada uma das barreiras isoladamente (Leister & Gorris, 1995; Marth, 1998; CAC, 1999).

Um produto é normalmente microbiologicamente estável e seguro devido à presença de um conjunto de barreiras específicas que, em conjunto, conseguem controlar microrganismos de alteração e patogénicos que até podem conseguir ultrapassar algumas

barreiras mas não conseguirão ultrapassar todas (Leistner & Gorris, 1995). A Figura 1, esquema a), ilustra o exemplo teórico de um alimento com seis barreiras, uma vez que todas as barreiras representadas têm a mesma intensidade, o que acontece raramente em termos práticos. De facto, na prática, as barreiras apresentam, normalmente, intensidades diferentes, como é ilustrado na Figura 1, esquema b. Por outro lado, o número de barreiras a utilizar e a sua intensidade vão depender do número e tipo de microrganismos inicialmente presentes (Leistner & Gorris, 1995).

Figura 1 – Esquemas ilustrativos do conceito de tecnologia de barreiras (adaptado de Leistner & Gorris, 1995)



Legenda: F – calor; t – temperatura; a_w – actividade da água; pH – acidez; Eh – potencial redox; pres.(preservatives) - aditivos

Nos últimos anos a aplicação da tecnologia de barreiras tornou-se mais frequente porque os factores de conservação de alimentos e as suas interações se tornaram mais conhecidos, bem como outros conceitos de segurança alimentar como a homeostase, a exaustão metabólica e as reacções dos microrganismos ao stress (Leistner, 1997; 2000). De facto, um importante fenómeno que é crucial para a tecnologia de barreiras é a homeostase microbiana, ou seja, a tendência constante para a manutenção da estabilidade e do equilíbrio microbiano interno. Os factores de conservação podem perturbar um ou vários mecanismos de homeostase e, como resultado, os microrganismos não se multiplicam, permanecendo inactivos ou acabando mesmo por morrer (Leistner & Gorris, 1995). A conservação dos alimentos é conseguida através da perturbação da homeostase microbiana, de modo temporário ou permanente, e uma das melhores formas de o conseguir é perturbar simultaneamente vários dos mecanismos de homeostase (Leistner, 1997). Isto significa que quaisquer barreiras aplicadas a um alimento devem afectar os microrganismos de diversas

formas, como por exemplo desestabilizando a membrana celular, afectando o DNA e determinadas enzimas, alterando o pH, etc. Esta abordagem multifacetada é a essência da tecnologia de barreiras que, em última instância, tem o ambicioso objectivo de conservação óptima dos alimentos, a conservação multi-alvos, em que as barreiras são aplicadas inteligentemente, tendo assim um efeito sinérgico (Leistner, 2000).

A tecnologia de barreiras é aplicável não só à segurança, mas também a aspectos de qualidade dos alimentos. Assim, o conceito de tecnologia de barreiras também pode contribuir para melhorar a qualidade organoléptica ou a qualidade total dos alimentos tal como é percebida pelo consumidor (Leistner, 1997). Para além disso, estão a ser efectuados novos desenvolvimentos tecnológicos apoiados na utilização de modelos matemáticos, os quais são gerados usando dados provenientes de ensaios multifactoriais que permitem, através do uso de programas informáticos, fazer previsões sobre os efeitos dos vários parâmetros (pH, a_w , temperatura, conservantes, fase gasosa, etc.) no crescimento, sobrevivência e morte de microrganismos específicos dos alimentos (Gould, 2000).

De referir ainda que se tem estabelecido ligação entre a tecnologia de barreiras e o sistema HACCP (Leistner, 1994), já que esta tecnologia deve ser complementada por medidas que minimizam a potencial recontaminação durante o processamento dos alimentos. As boas práticas de fabrico e de higiene, o desenvolvimento e a implementação de um sistema de gestão da segurança alimentar baseado nos princípios do sistema HACCP são fundamentais para garantir e manter a segurança e vida útil dos produtos alimentares (FSAI, 2005).

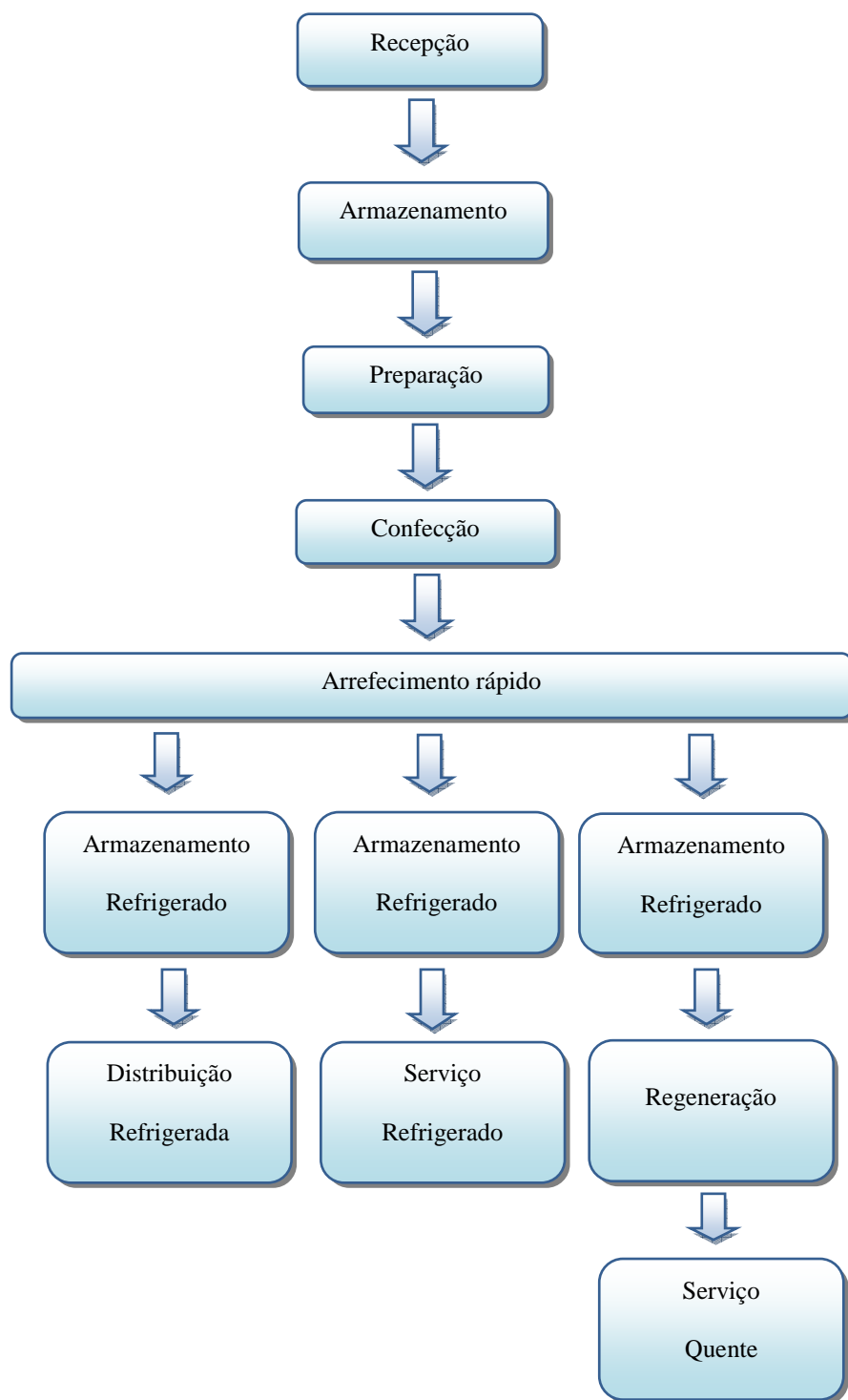
3.4.5 – Sistema “cook-chill”

Na área específica da restauração, o ritmo de trabalho nos momentos que antecedem o serviço é um dos principais responsáveis pela ocorrência de erros, com consequências directas na segurança e qualidade dos alimentos. O sistema “cook-chill” de produção de refeições surge como resposta a este problema (Azevedo, 2008).

O sistema “cook-chill” é definido como um processo no qual as refeições ou os componentes da refeição são completamente confeccionados, em seguida arrefecidos e posteriormente armazenados em refrigeração controlada, com temperatura superior ao ponto de congelação (normalmente entre 0 - 3°C), antes de serem regenerados e/ou servidos (FSAI, 2006). Numa tradução literal da língua inglesa significa “cozinhar-arrefecer” e é entendido como um sistema de produção de refeições onde se verifica uma descontinuidade entre o momento da produção e o serviço, por intermédio de um arrefecimento rápido dos alimentos. Desta forma permite que os alimentos sejam conservados a temperaturas de refrigeração por

vários dias, sendo assim possível gerir a sua utilização de forma mais fácil que o sistema tradicional “cook-serve”, cozinhar e servir directamente (Azevedo, 2008). Normalmente é recomendado que o período de armazenamento entre o arrefecimento dos alimentos e o seu consumo não seja superior a cinco dias, a contar com o dia da produção (CAC, 1993). A Figura 2 ilustra o fluxo de produção de um sistema “cook-chill” típico.

Figura 2 - Fluxo de produção de um sistema “cook-chill” típico (adaptado de FSAI, 2006)



A confecção efectuada deve assegurar a destruição das formas vegetativas dos microrganismos potencialmente patogénicos (Evans, Russel & James, 1996). *Listeria monocytogenes* é considerada a bactéria patogénica não produtora de esporos mais resistente ao tratamento térmico (Rybka-Rodgers, 2001; Rodgers, 2004). Muitos autores recomendam um binómio tempo-temperatura de 70°C durante 2 minutos para uma redução de 6D de *Listeria monocytogenes* (Evans *et al.*, 1996; Gould, 1996; Rybka-Rodgers, 2001).

No caso de microrganismos esporulados existe sempre a possibilidade de alguns esporos não serem destruídos pelo processo de confecção. Por esta razão, a temperatura do produto deverá ser rapidamente reduzida até 7°C para prevenir a germinação dos esporos. Deve ainda efectuar-se uma redução suplementar até 3°C, de forma a reduzir o crescimento da flora de alteração (Evans *et al.*, 1996).

A fim de garantir a máxima segurança dos alimentos no método “cook-chill”, o arrefecimento deve começar dentro de um período máximo de 30 minutos após a conclusão da confecção (Evans *et al.*, 1996; FSAI, 2006). Após o arrefecimento todos os alimentos devem ser submetidos a uma temperatura $\leq 3^{\circ}\text{C}$ num intervalo de tempo inferior a 150 minutos, a que se segue conservação em câmara de refrigeração para garantir uma temperatura de armazenamento final $\leq 3^{\circ}\text{C}$. No entanto, é importante notar que a velocidade de arrefecimento de um alimento será afectada por vários factores, nomeadamente o tamanho, a forma e o peso dos alimentos; a embalagem em que o alimento é colocado e se esta tem ou não tampa; as características do próprio alimento; o equipamento de refrigeração e a temperatura dos alimentos que entram na câmara do referido equipamento (FSAI, 2006).

O equipamento, deve obedecer a especificações próprias, nomeadamente ter capacidade de num alimento com 50 mm de espessura reduzir a temperatura de 70°C para 3°C em menos de 90 minutos, quando totalmente carregado (Evans *et al.*, 1996).

Em muitos Países da União Europeia existem recomendações oficiais para o arrefecimento de alimentos confeccionados, conforme enunciado na Tabela 5.

Tabela 5 – Requisitos para arrefecimento rápido de alimentos confeccionados em alguns países europeus (Evans *et al.*, 1996)

País	Gama de temperatura (°C)	Tempo máximo (h)	Temperatura final (°C)
Dinamarca	65 - 1	3	< 5
França	70 - 10	2	0 - 3
Alemanha	80 - 15	2	< 2
	15 - 2	24	
Suécia	80 - 8	4	< 3
Reino Unido	70 - 3	1,5	0 - 3

Como se pode verificar através da observação da tabela, as recomendações mais severas para o arrefecimento são as especificadas pelo Departamento de Saúde do Reino Unido. Evans *et al.* (1996) realizaram um ensaio com molho bolonhesa utilizando camadas com espessuras de 10, 40 ou 80 milímetros (mm). Verificaram que, com os valores estipulados pelo Reino Unido, apenas para camadas com espessuras de 10 mm era possível cumprir o estabelecido. Relativamente às camadas com 40 mm de espessura, os valores só foram atingidos após 2,8 horas e no caso das camadas com 80 mm de espessura aqueles valores só foram alcançados após 5 horas. A França e a Alemanha referem valores menos rígidos, em que foi possível atingir a temperatura no tempo recomendado nas camadas com espessuras de 10 mm e 40 mm. Relativamente à camada com espessura de 80 mm mesmo o valor menos rígido, recomendado pela Suécia (4 horas), não foi possível de ser atingido.

A introdução e o funcionamento de um sistema “cook-chill” exige um adequado e prévio planeamento. Alguns pontos essenciais a ter em conta são a quantidade de alimentos a preparar, o consumidor final dos alimentos “cook-chill”, a qualidade, a higiene, a segurança alimentar e as exigências de formação do pessoal na área, a adequação das instalações existentes para utilizar o método “cook-chill”, a concepção do espaço para a preparação e áreas relacionadas, os requisitos de distribuição e transportes e o custo financeiro associado (FSAI, 2006).

A regeneração dos alimentos no método “cook-chill” deve ocorrer imediatamente, ou perto do ponto de consumo, ou então os alimentos devem permanecer em câmara de refrigeração a $\leq 3^{\circ}\text{C}$ até ao momento da sua regeneração. A regeneração não deve ser utilizada como um procedimento para minimizar os efeitos decorrentes de uma confecção deficiente, de uma refrigeração deficiente ou de má higiene dos géneros alimentícios. Os equipamentos adequados para regeneração são o microondas, o ar forçado e os fornos de convecção a vapor (FSAI, 2006).

O sistema “cook-chill” apresenta-se como uma óptima resposta às necessidades actuais, sendo ainda muito importante para a obtenção de alimentos de elevada segurança e qualidade alimentares (Azevedo, 2008). No entanto, esta tecnologia ainda possui alguns problemas práticos, nomeadamente a exposição dos produtos a temperaturas abusivas nos canais de distribuição ou o facto de o armazenamento a temperaturas iguais ou inferiores a 3°C ser dispendioso (Rybka-Rodgers, 2001).

Este sistema assume uma relevância superior, em termos de segurança alimentar, relativamente aos sistemas tradicionais. Assim, torna-se essencial a aplicação de boas práticas de manipulação dos produtos confeccionados e arrefecidos, associados a uma correcta manutenção da cadeia do frio, bem como o suporte deste método pela adopção da metodologia HACCP (Azevedo, 2008).

A rápida redução da temperatura do produto é benéfica não só do ponto de vista microbiológico mas também na preservação de nutrientes, o que é vital para um sistema frequentemente utilizado para a preparação de refeições para idosos, doentes e jovens (Evans *et al.*, 1996).

Nos últimos anos têm-se verificado algumas melhorias neste sistema, principalmente em termos de qualidade organoléptica e nutricional, através do desenvolvimento cuidadoso da receita e da avaliação da vida útil (Creed, 2001).

Para além do sistema “cook-chill”, são também muito utilizados hoje em dia outros métodos de processamento alimentar, tais como “cook-freeze” e o “sous-vide”. De uma forma muito sucinta, o sistema “cook-freeze” é semelhante ao anteriormente descrito mas, após a confecção prévia, procede-se à congelação e armazenamento do alimento congelado até à sua utilização (Johns, 1995). No “sous vide” os alimentos são parcialmente cozinhados, posteriormente embalados a vácuo e depois rapidamente arrefecidos (Johns, 1995).

Sintetizando, pode dizer-se que actualmente se encontra disponível uma grande variedade de produtos refrigerados com vida útil alargada e com elevada qualidade. Tendo atenção às boas práticas de fabrico, manipulação e higiene, formulação do produto, temperatura de armazenamento e tratamentos de controlo microbiano, obter-se-ão produtos refrigerados de vida útil alargada, de elevada qualidade e com risco mínimo de desencadear doenças de origem alimentar (Marth, 1998).

3.4.5.1. – O método “cook-chill” e a tecnologia de barreiras

Como já foi referido os alimentos prontos a comer refrigerados têm ganho popularidade pela sua utilidade e frescura pelo que também muitos alimentos produzidos em serviços de larga escala usam o método “cook-chill” (Rybka-Rodgers, 2001).

A refrigeração é uma barreira importante para o controlo do crescimento microbiano (CAC, 1999), no entanto, as falhas na cadeia de frio são muito comuns, pelo que é necessário que o método utilizado para a conservação de alimentos seja baseado em mais do que um factor de controlo (Rybka-Rodgers, 2001). De facto, a possibilidade de exposição dos alimentos a temperaturas excessivas durante o fabrico, o armazenamento, a distribuição, a venda e a manipulação pelos consumidores é bem real. Essas temperaturas excessivas podem estimular o crescimento de microrganismos patogénicos e por isso devem aplicar-se aos alimentos refrigerados barreiras adicionais para alcançar um efeito sinérgico no controlo do crescimento microbiano (CAC, 1999). Assim, são várias as tecnologias de barreira que podem ser aplicadas aos alimentos “cook-chill”, cada uma das quais com vantagens e desvantagens (Tabela 6).

Tabela 6 – Vantagens e desvantagens das tecnologias de barreiras aplicáveis a refeições “cook-chill” (adaptado de Rybka-Rodgers, 2001)

	Tecnologia de Barreira	Vantagem	Desvantagem
Física	Aquecimento adicional	Alimentos estéreis	Qualidade inferior
	Irradiação	Tratamento realizável após o processo de embalagem; a perda de nutrientes não é excessiva	Resistência do consumidor, custos, embalagem especial
	Embalagem em atmosfera modificada	Inibição da oxidação e da alteração microbiana	Pode não ter efeito nos microrganismos patogénicos
	Pressão hidrostática	Tratamento realizável após o processo de embalagem	Resistência de alguns esporulados; possível efeito na estrutura do alimento
Química	Reguladores de pH, sais e especiarias	Baixo custo	Efeito nas características sensoriais e nutricionais
	Lactato	Termo-estável; efectivo contra microrganismos produtores de esporos	Afecta as características nutricionais
Biológica	Bacteriocinas	Muitas termo-estáveis; efectivo contra microrganismos produtores de esporos	Desenvolvimento de resistências; inconsistente no efeito inibitório; decomposição durante o armazenamento
	Culturas protectoras	Sensíveis a alteração de temperatura; eficaz contra os microrganismos produtores de esporos; efeito probiótico	Custo e manipulação das culturas; termo-sensíveis; perda da capacidade de produção de bacteriocinas

3.5 – Determinação da vida útil

Segundo o Regulamento (CE) nº 2073/2005, os géneros alimentícios não devem conter microrganismos, nem as suas toxinas e metabolitos, em quantidades que representem um risco inaceitável para a saúde humana. O Regulamento (CE) nº 178/2002 estabelece requisitos gerais de segurança dos géneros alimentícios, definindo que, não devem ser colocados no mercado géneros alimentícios que não sejam seguros. A vida útil dos produtos alimentares constitui uma parte integrante da segurança alimentar.

Existem várias definições de vida útil, salientando a adequação do produto para consumo, outras referindo o período de tempo que o produto pode estar à venda (Costa & Kristbergsson, 2009). Assim, o *Codex Alimentarius* define vida útil como o período durante o

qual um alimento conserva a sua segurança microbiológica, a uma temperatura de armazenamento estabelecida (FSAI, 2005). Em 1993, o Institute of Food Science and Technology do Reino Unido define vida útil como o período de tempo em que o alimento permanece seguro e apto para consumo, quando submetido a determinadas condições de armazenamento, após o fabrico ou a embalagem (FSAI, 2005). Já o Regulamento (CE) n° 2073/2005, define-a como sendo o período correspondente ao intervalo de tempo que precede a data-limite de consumo dos produtos, ou a data de durabilidade mínima, conforme definidas nos artigos 9° e 10° da Directiva 2000/13/CE alterada pela Directiva 2006/142/CE, e transposta para o actual Decreto-lei n° 365/2007 que, por sua vez, constitui a alteração do Decreto-Lei n° 560/99 que, estabelece as regras a que deve obedecer a rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios destinados ao consumidor final.

A vida útil da maioria dos produtos alimentares perecíveis é baseada na sobrevivência e crescimento de microrganismos de alteração, mas também pode incluir a sobrevivência e crescimento de microrganismos patogénicos. A vida útil dos produtos alimentares é afectada pela qualidade microbiológica das matérias-primas, formulação do produto, etapas do processamento, embalagem utilizada e das subseqüentes temperaturas empregues durante o transporte, armazenamento, exposição, retalho, restauração e uso doméstico. Todas estas etapas devem ser consideradas para a determinação da vida útil (FSAI, 2005).

Apesar de normalmente os estudos de vida útil se basearem em testes microbiológicos, estes são insuficientes para garantir a segurança do produto alimentar testado, devendo esta ser assegurada principalmente através de uma abordagem preventiva, aplicação de boas práticas de higiene e fabrico e do sistema HACCP.

Um estudo de vida útil é, assim, uma determinação objectiva e metódica do período de conservação esperado para um determinado alimento (Rybka-Rodgers, 2001).

As empresas do sector alimentar responsáveis pelo fabrico de produtos alimentares, devem realizar estudos para averiguar a conformidade dos seus produtos com os critérios microbiológicos, durante toda a vida útil do produto, em particular, para os alimentos prontos a comer (FSAI, 2005).

Os estudos de vida útil podem ser realizados através de testes directos ou indirectos (Costa & Kristbergsson, 2009). Os testes directos são a forma mais comum de determinação da vida útil e baseiam-se no armazenamento dos produtos em condições semelhantes às encontradas na realidade (Man, 2004). Durante esse período são observadas as alterações sofridas pelo alimento e determina-se o tempo que decorre até ao limite que o torna impróprio para o consumo (Corradini & Peleg, 2007).

No entanto, uma determinação exaustiva da vida útil raramente é possível pois algumas condições durante a distribuição e, sobretudo, condições resultantes das movimentações do consumidor, são difíceis de replicar, pelo que, por vezes, os estudos são realizados em condições fixas de armazenamento. Por outro lado, também é discutível a simulação de condições extremas, já que estas são naturalmente imprevisíveis e, em teoria, podem ter infinitas combinações e alterações. Na verdade, um estudo de vida útil não consegue ser concebido de forma a cobrir todas as eventualidades (Man, 2004).

Para além destes testes directos, a determinação da vida útil de um alimento pode seguir outros métodos indirectos, incluindo o cálculo com base em dados publicados, o uso de tempos de distribuição conhecidos para produtos similares já colocados no mercado ou até a utilização das reclamações do consumidor como base para determinar a ocorrência de problemas. Estes métodos têm várias contra-indicações, incluindo o facto de, normalmente, os dados da análise de vida útil serem sigilosos, não existirem produtos iguais no mercado ou não existir qualquer informação/reclamação do consumidor sobre o produto em causa (Corradini & Peleg, 2007). Por outro lado, hoje em dia, os fabricantes de produtos alimentares enfrentam uma forte pressão para desenvolver novos produtos da mais alta tecnologia em pouco tempo. Para muitos destes produtos é esperado uma vida útil de várias semanas ou mesmo meses, enquanto o tempo para testar o produto é reduzido a poucos dias ou semanas (Hough, Guaritta & Gómez, 2006). Como resposta a estes factos têm vindo a utilizar-se testes de aceleração de vida útil, os quais se baseiam no armazenamento em condições excessivas, como temperaturas elevadas, aumentando assim a rapidez de determinação, ao mesmo tempo que é reduzido o tempo necessário para efectuar os testes (Costa & Kristbergsson, 2009). Os métodos de aceleração de vida útil têm sido amplamente utilizados para avaliar o prazo de validade dos alimentos, mas também o de produtos farmacêuticos, cosméticos e muitos outros produtos industriais de vida útil limitada (Corradini & Peleg, 2007). A principal desvantagem destes testes consiste na possibilidade de a estimativa de vida útil não ser correcta (Costa & Kristbergsson, 2009). A previsão da fiabilidade destes testes será essencialmente determinada pela qualidade do método de aceleração, pelos resultados experimentais e pela sua reprodutibilidade. Irá depender também da forma como as elevadas temperaturas forem aplicadas ou da forma como forem aplicados quaisquer outros factores de aceleração (Corradini & Peleg, 2007). Assim, para além das temperaturas elevadas pode também recorrer-se à alteração de outros factores intrínsecos e extrínsecos (Costa & Kristbergsson, 2009).

Existem ainda outros métodos que podem ser utilizados para a determinação da vida útil. A microbiologia preditiva é uma área relativamente recente da investigação científica que

se baseia na utilização de modelos matemáticos derivados de estudos quantitativos e permite prever o tipo, o teor e a evolução dos microrganismos potencialmente presentes em dado produto alimentar armazenado sob condições conhecidas (Nakashima, André & Franco, 2000). Ao longo das últimas décadas esta investigação tem-se revelado mais interessante, uma vez que permite prever a carga microbiana de um determinado alimento e estimar, por exemplo, a sua vida útil (Dens & Impe, 2001).

Os modelos matemáticos preditivos são úteis, por exemplo, quando o prazo de validade tiver sido determinado, mas o produto é posteriormente sujeito a uma mudança de formulação. São também particularmente úteis nas fases iniciais do desenvolvimento do produto para fornecer uma estimativa da sua vida útil (FSAI, 2005). De entre os benefícios da utilização da microbiologia preditiva destacam-se o auxílio na explicação do comportamento microbiano; a contribuição para o desenvolvimento dos produtos; a contribuição para a definição de prazos de validade por meio de estimativas de crescimento de microrganismos provavelmente presentes e ainda serem úteis no controlo de qualidade (Whiting, 1997). De qualquer modo, antes de utilizar estes modelos é necessário validá-los, em comparação com os dados sobre a sobrevivência e o crescimento de microrganismos em produtos alimentares reais.

Podem ainda utilizar-se testes de desafio que são importantes para estabelecer e validar a segurança dos produtos alimentares para um determinado período de vida útil (Costa & Kristbergsson, 2009). Nestes testes, um produto alimentar é inoculado com um agente patogénico conhecido ou não patogénico com características semelhantes. Depois, os produtos são submetidos a condições razoavelmente previsíveis de distribuição, armazenamento e utilização e verifica-se o crescimento dos microrganismos inoculados (FSAI, 2005).

A vida útil de refeições refrigeradas é limitada por vários mecanismos que afectam a segurança e a qualidade dos alimentos, já que a sobrevivência e o crescimento de bactérias restringem a vida útil dos alimentos refrigerados, embora as alterações químicas e físicas também sejam importantes (Costa & Kristbergsson, 2009).

A sobrevivência e o crescimento da maioria dos microrganismos são directa ou indirectamente influenciados pelas características intrínsecas e extrínsecas dos produtos alimentares. Assim, a vida útil dos produtos alimentares também é significativamente influenciada por estas características (FSAI, 2005). Desta forma, para muitos alimentos refrigerados os microrganismos de deterioração constituem o factor decisivo para a diminuição da vida útil; no entanto, a influência exercida difere de alimento para alimento, de acordo com os seus factores intrínsecos e extrínsecos (Costa & Kristbergsson, 2009).

Acrescente-se que as alterações organolépticas, resultam das alterações físicas, químicas e microbiológicas. No entanto, revela-se difícil medir os mecanismos subjacentes e existem muitos problemas práticos em usar a avaliação sensorial para monitorizar as alterações em alimentos refrigerados (Costa & Kristbergsson, 2009).

Em relação à duração, o estudo de vida útil de um produto deve prolongar-se até, à data limite pretendida. Durante este período devem realizar-se testes microbiológicos e, se decorrido esse tempo, os critérios ainda estiverem aceitáveis, a determinação deve continuar até que os valores obtidos na análise deixem de ser aceitáveis. O número de amostras a testar deve ser calculado com base na experiência obtida com alimentos semelhantes e através do conhecimento das propriedades intrínsecas e extrínsecas do produto alimentar. A natureza dos alimentos pode em grande medida, determinar a frequência da amostragem. Os produtos alimentares altamente perecíveis podem exigir testes com intervalos diários, enquanto alimentos menos perecíveis podem só exigir testes duas vezes por semana ou com intervalos semanais (FSAI, 2005).

Salienta-se ainda que é recomendável que ao período de vida útil determinado se acrescente uma margem de segurança, o que significa que, a vida útil de um produto alimentar será reduzida para um intervalo menor. A vida útil definida para o produto deverá ser a razoável e não a ideal e as variações possíveis das características intrínsecas e extrínsecas, eventuais variações de produção, armazenamento, distribuição e utilização do produto devem ser tidas em consideração quando se aplica a margem de segurança (FSAI, 2005).

Após o primeiro estudo de vida útil deverão seguir-se outros, os quais poderão conduzir a um reajustamento, pelo que é correcto falar-se de monitorização da vida útil (Rodgers, 2004).

3.6 – Nota adicional

Apesar de todas as evoluções tecnológicas da sociedade e dos hábitos e preferências do consumidor, muitas vezes este ainda não se encontra totalmente esclarecido relativamente aos novos conceitos, novos produtos e especificamente em relação às refeições prontas a comer, de “substituição de comida caseira” (Home Meal Replacements (HMR)) e as suas implicações na segurança. De facto, a terminologia HMR é muito complexa e apresenta vários conceitos como “Sous-Vide”, “Cook-freeze”, “Cook-chill”, “pronto-a-comer”, “minimamente processados”, “pré-cozinhados”, para referir apenas algumas das denominações utilizadas. No entanto, tal como descrito por Costa, Dekker, Beumer, Rombouts & Jongen (1999) por vezes, as classificações padrão destas refeições são apenas listas de itens alimentares, agrupadas por

semelhança na aparência, origem ou no processo de fabrico. Estas normas, que podem ser encontradas sob a forma de tabelas nutricionais, catálogos, recolhas de dados estatísticos de consumo, directrizes internacionais de segurança, análise de risco, estudos epidemiológicos de doenças de origem alimentar, entre outros, muitas vezes apresentam falta de coerência e de definição clara (Costa *et al.*, 1999). Segundo os mesmos autores também se verifica, muitas vezes, uma falta de harmonização nos critérios de segurança para HMR entre os países da União Europeia.

Costa *et al.* (1999) desenvolveram um sistema de classificação do conceito HMR orientada para o consumidor e foram escolhidos dois critérios: a vida útil e a conveniência. A vida útil, apresenta três classes: prazo de vida mensurável em dias, em semanas e em meses. A conveniência define quatro classes de conveniência crescente: pronto a cozinhar (refeições que tenham sido minimamente preparadas para cozinhar, mas que ainda exigem confecção total antes do consumo); prontas para terminar de cozinhar (que requerem calor para finalizar a confecção, antes do consumo); pronta para aquecer (exigem apenas aquecimento); e prontas para comer (refeições consumidas como adquiridas, ou seja, que não requerem nenhuma preparação antes do consumo).

Esta nota tem como intenção sublinhar a importância da classificação de HMR, porque pode orientar os fabricantes no desenvolvimento de produtos e estratégias de “marketing”; pode ajudar os legisladores no seu esforço para harmonizar os critérios de segurança deste extremamente complexo e variado grupo de alimentos; pode, também, ajudar nutricionistas e microbiologistas a proteger os consumidores de dietas desequilibradas ou de produtos inseguros pós-venda. Os sistemas de classificação devem ser cientificamente fundamentados, bem como relevantes para os consumidores.

Deve reforçar-se que a constante evolução na classificação, melhoria da definição de critérios microbiológicos e de avaliação de produtos prontos a comer, é um tema importante e passível de continuar a ser investigado no futuro.

IV – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – Caracterização da empresa El Corte Inglés

O El Corte Inglés é um dos maiores grupos de empresas de distribuição da Europa, líder de mercado em Espanha e em expansão no mercado Português. Foi fundado em 1934, por Ramón Areces Rodriguez, nascendo assim o conceito de grande variedade de oferta, nas mais diversas áreas, aliada à qualidade e ao atendimento personalizado num único espaço, no caso, um grande armazém. Em 2001 abriu o primeiro grande armazém em Lisboa e em 2006 em Vila Nova de Gaia. Para além dos múltiplos serviços oferecidos na área da informática, viagens, telecomunicações, seguros, moda, entre outros, o El Corte Inglés também apresenta uma oferta ampla e de qualidade ao nível da alimentação, tanto através dos supermercados El Corte Inglés e Supercor, como através de espaços de Restauração.

4.1.1 – Caracterização da secção de Pratos Preparados

É reconhecida a tendência crescente para o consumo de refeições prontas a comer. No El Corte Inglés existe uma secção, pertencente à Restauração, designada Pratos Preparados que, ao contrário da maioria das secções de “take-away”, não se encontra dentro do supermercado. Para além disso, as refeições disponíveis ao cliente aliam a vantagem de estarem prontas a consumir ao requinte e à qualidade dos ingredientes, da confecção e da apresentação dos pratos. Oferece ainda uma grande variedade de pratos, sendo que, na lista de pratos preparados de 2009, figuram 163 pratos divididos nas categorias que estão indicadas na Tabela 7. Salienta-se que, 51 desses pratos não são de confecção própria (fornecedor), sendo 112 o total de pratos que figuram na lista e que são confeccionados na cozinha dos Pratos Preparados. Por dia, na secção de Pratos Preparados de Lisboa, existem à disposição do cliente, expostos no balcão, 96 pratos diferentes (Tabela 8).

Tabela 7 – Lista de Pratos Preparados 2009

Pratos preparados	Lista	Fornecedor	Confecção Própria
Entradas	26	7	19
Pratos de Peixe	21	0	21
Pratos de Carne	23	0	23
Massas	6	0	6
Saladas	8	3	5
Guarnições	10	0	10
Fritos, panados e salgados	16	5	11
Especialidades espanholas	13	0	13
Sobremesas	23	19	4
Sushi	17	17	0
Total	163	51	112

Tabela 8 – Quantidade de pratos preparados expostos diariamente no balcão

Pratos preparados	Quantidade
Entradas	10
Pratos de Peixe	6
Pratos de Carne	10
Massas	2
Saladas	6
Guarnições	8
Fritos, panados e salgados	12
Especialidades espanholas	10
Sobremesas	10
Sushi	12
Pratos fim-de-semana	4
Pratos Quinzena	6
Total	96

A qualidade e a segurança dos alimentos dependem em grande parte da sua correcta manipulação e, consequentemente, dependem das pessoas que diariamente manipulam alimentos e produzem refeições. Assim, é essencial em qualquer secção de restauração, a caracterização das pessoas que operam na mesma e a sua formação.

A equipa da secção de Pratos Preparados do El Corte Inglés é constituída por 11 colaboradores no balcão e 7 cozinheiros. A fim de se caracterizar o conhecimento dos colaboradores da secção e traduzir em resultados o seu nível de formação, foram elaborados questionários com 20 questões de v/f (Anexo I) que foram respondidos pelos 18 colaboradores. Os resultados estão ilustrados nos Gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 – Resultados dos questionários de avaliação à formação dos colaboradores do balcão dos Pratos Preparados

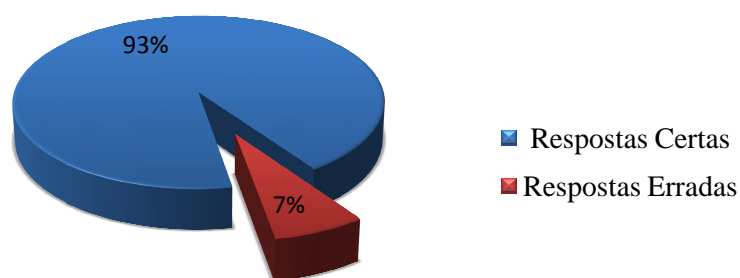
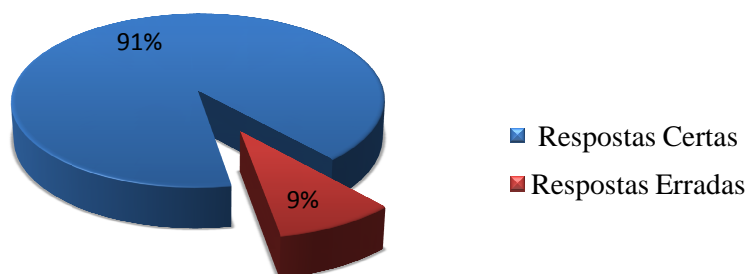


Gráfico 2 – Resultados dos questionários de avaliação à formação dos colaboradores da cozinha dos Pratos Preparados



Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o nível de formação dos colaboradores da secção é muito bom, uma vez que o número de respostas certas situou-se acima dos 90 %, sendo, consequentemente o número de repostas incorrectas abaixo dos 10%.

4.1.1.1 – Comparação com as ofertas concorrentes

A Tabela 9 colige os dados relativos ao número médio de pratos comercializados nas secções de “take-away” de lojas pertencentes às principais cadeias de distribuição portuguesas. Os dados foram obtidos por levantamento realizado em visitas enquanto consumidora.

Tabela 9 – Número médio de produtos prontos a comer comercializados nas secções de “take-away” das principais cadeias de distribuição

Produtos	Pingo Doce	Intermarché	Continente	Jumbo	Feira Nova
Entradas	0	0	0	0	1
Pratos de Peixe	4	1	2	2	1
Pratos de carne	5	7	12	10	1
Massas	0	0	0	0	0
Saladas	3	6	2	11	2
Guarnições	3	2	5	3	4
Salgados	9	6	7	6	6
Sobremesas	2	8	0	0	0
Sopa	1	1	1	0	1
Quiches	2	1	0	0	0
Pizzas	1	0	0	0	0
Total	30	32	29	32	16

Como é possível verificar após análise da tabela, a quantidade de produtos disponibilizados nas secções de “take-away” das principais cadeias de distribuição é de aproximadamente 30 produtos, bastante inferior ao número de produtos disponibilizados pela secção de Pratos Preparados (96 produtos).

4.2 – Enquadramento e justificação do estudo

Este estudo foi justificado por um lado, pela crescente procura deste tipo de alimentos e consequente necessidade de dar resposta a esta procura, ao mesmo tempo que se pretende assegurar a qualidade do produto enquanto disponibilizado para venda; por outro lado, pretende-se que a qualidade e a segurança dos produtos sejam uma prioridade, dada a diversidade da oferta que é superior à dos estabelecimentos do mesmo género. Para além disso teve como objectivo e partindo do procedimento interno para a secção de Pratos Preparados do El Corte Inglés, verificar se nos prazos de vida útil estabelecidos os alimentos ainda se encontravam nas melhores condições para serem consumidos.

O procedimento actual aconselha uma data limite de utilização (DLU) de 48h para os produtos que contenham ingredientes de origem animal (carne, peixe, ovos), 72h para os que não têm esses ingredientes na sua composição (acompanhamentos) e 24h para os produtos de elevada perigosidade como “sushi” e saladas. Assim, este estudo pretendeu não só verificar se dentro destes períodos os alimentos ainda se encontravam em condições apropriadas para o consumo, mas também obter dados e conclusões mais específicas e abrangentes. Por outras palavras, o objectivo principal deste estudo foi não só verificar se até ao limite dos períodos de armazenamento recomendados pelo procedimento interno os alimentos se encontravam próprios para consumo, mas também verificar a partir de que momento passam a classificar-se como não satisfatórios e portanto impróprios para venda e consumo, isto é, pretendeu-se determinar a sua vida útil.

Para efectuar este estudo e tal como definido por Santos, Correia, Cunha & Saraiva, 2005, agruparam-se os alimentos prontos a comer em dois grupos, de acordo com o tipo de ingredientes que entram na sua composição, o tratamento térmico ou outro procedimento aplicado. Pertencem ao Grupo 1 as refeições/sandes/bolos/sobremesas com ingredientes totalmente cozinhados ou adicionados de especiarias, ervas aromáticas secas, desidratadas ou tratadas por radiação ionizante, de produtos UHT e de maionese industrial e ao Grupo 2 as refeições/sandes/bolos/sobremesas cozinhadas adicionadas de ingredientes crus e/ou com flora específica.

De seguida escolheram-se três pratos prontos a comer representativos dos dois grupos de alimentos definidos confeccionados e comercializados no EL Corte Inglés e determinou-se o período de tempo em que o alimento apresentava características microbiológicas consideradas aceitáveis. Analisados os resultados das determinações microbiológicas e tendo por base os valores guia propostos por Santos *et al.*, (2005), fez-se a sua classificação em três níveis de qualidade e retiraram-se conclusões relativas ao período de tempo em que estes

alimentos se classificam como aceitáveis, de modo a enquadrá-los nos 2 Grupos de alimentos prontos a comer.

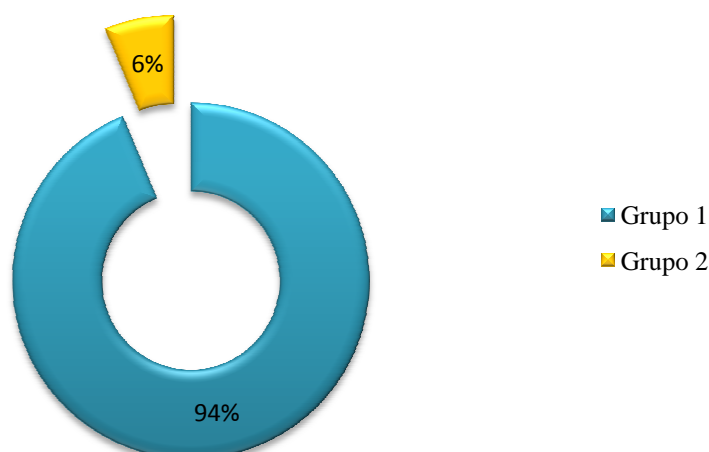
Para complementar este estudo de vida útil efectuaram-se ainda dois pequenos estudos. Um relativo a conselhos de utilização para aquecimento destes alimentos no microondas e o outro relativo ao transporte dos alimentos utilizando sacos de plástico, sacos de papel “Kraft” e sacos isotérmicos, de forma a ponderar as vantagens da sua possível utilização e disponibilização no futuro.

De salientar que, para além das razões já enumeradas e justificadas, a importância deste estudo justifica-se, pelas diferentes condições de cada operador, nomeadamente condições de higiene, confecção, manipulação, armazenamento, e outras que tornam importantes as conclusões adaptadas a cada realidade. Por outro lado, vão também ao encontro das obrigações legais aplicadas aos operadores do sector alimentar de criar, aplicar e manter processos permanentes baseados nos princípios HACCP e como é referido no Regulamento (CE) nº 852/2004 também “a necessidade de serem estabelecidos critérios microbiológicos e requisitos de temperatura baseados numa avaliação científica do risco”.

4.3 – Escolha da amostra

O Gráfico 3 representa a percentagem de pratos prontos a comer confeccionados e comercializados na secção de Pratos Preparados que foram classificados em cada um dos dois Grupos já referidos e caracterizados. Como se verifica, a quantidade de pratos do Grupo 1 (96%, 105 pratos) é muito superior à de pratos do Grupo 2 (6%, 7 pratos) e como tal para tornar o estudo mais representativo e adequado à realidade da secção, foram escolhidos para amostra dois pratos do Grupo 1 e um prato do Grupo 2. Para o Grupo 1 foram escolhidos a feijoada de marisco e o rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres e para o Grupo 2 a salada de lagosta e camarão servida em abacaxi.

Gráfico 3 – Percentagem de Pratos Preparados pertencentes ao Grupo 1 e ao Grupo 2

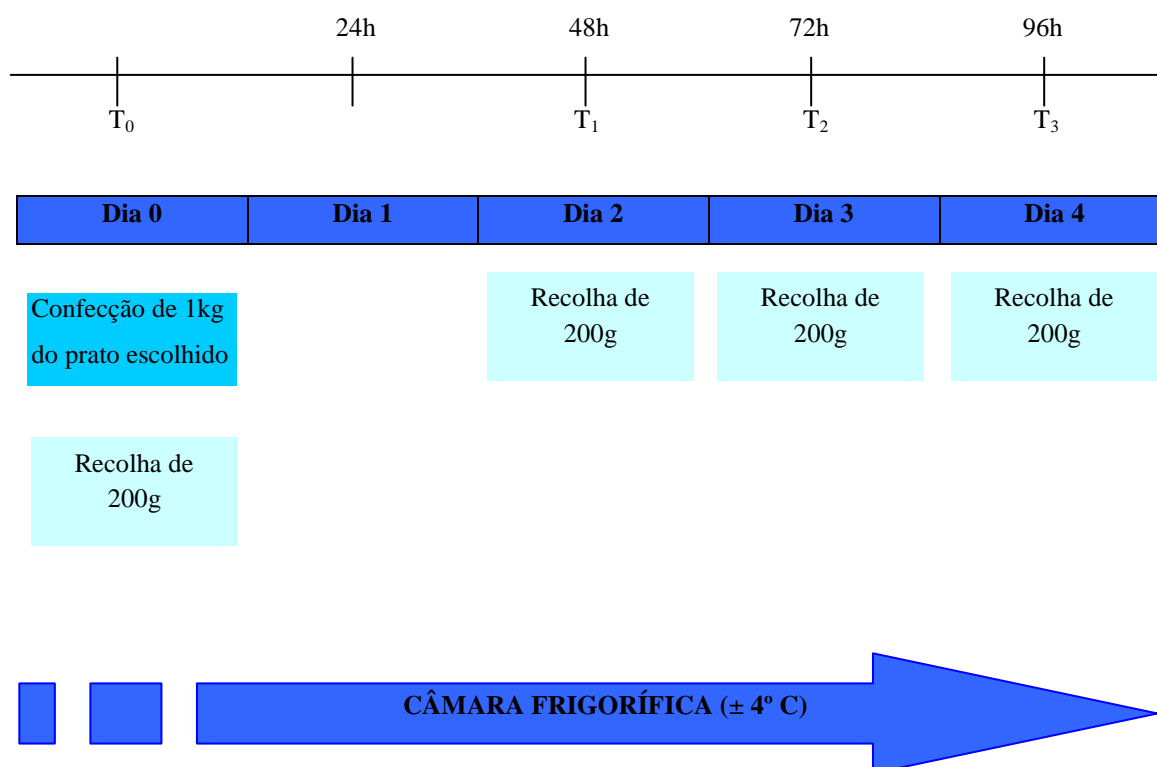


4.4 – Processos de fabrico e obtenção da amostra

As três amostras foram obtidas e recolhidas em três semanas diferentes. No entanto, o esquema de recolha de amostras foi o mesmo nos três casos: no dia de confecção (T0) recolheu-se uma amostra de 200g de cada um dos pratos. Às 48h (2dias – T1), às 72h (3dias – T2) e às 96h (4dias – T3), recolheram-se novas amostras de 200g. Durante este período que vai da confecção até à última recolha, as amostras foram mantidas nas condições de refrigeração idênticas às da sua exposição normal para venda, isto é, em refrigeração a 4° C de temperatura média (Anexo II). Depois de efectuada a recolha, as amostras foram acondicionadas numa caixa isotérmica contendo termoacumuladores e transportadas para o laboratório de Tecnologia dos Produtos Animais da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa.

A Figura 3 sintetiza a informação relativa ao esquema de recolhas que foi efectuado.

Figura 3 – Esquema de recolha das amostras



As amostras foram colhidas utilizando utensílios da linha de serviço e acondicionadas nas mesmas embalagens que as utilizadas para venda.

4.4.1 – Fluxogramas de fabrico

Os três pratos escolhidos para análise foram confeccionados segundo o processo normal e habitual de fabrico. As Figuras 4, 7 e 8 representam os fluxogramas de fabrico de cada um deles.

4.4.1.1 – Feijoada de marisco

A feijoada de marisco é composta por feijão, cebola, tomate triturado, chouriço corrente, bacon, miolo de camarão, miolo de amêijoia, miolo de mexilhão e creme de marisco industrial. O modo de fabrico da feijoada de marisco encontra-se ilustrado na Figura 4 e o seu aspecto final pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 4 – Fluxograma de fabrico da feijoada de marisco

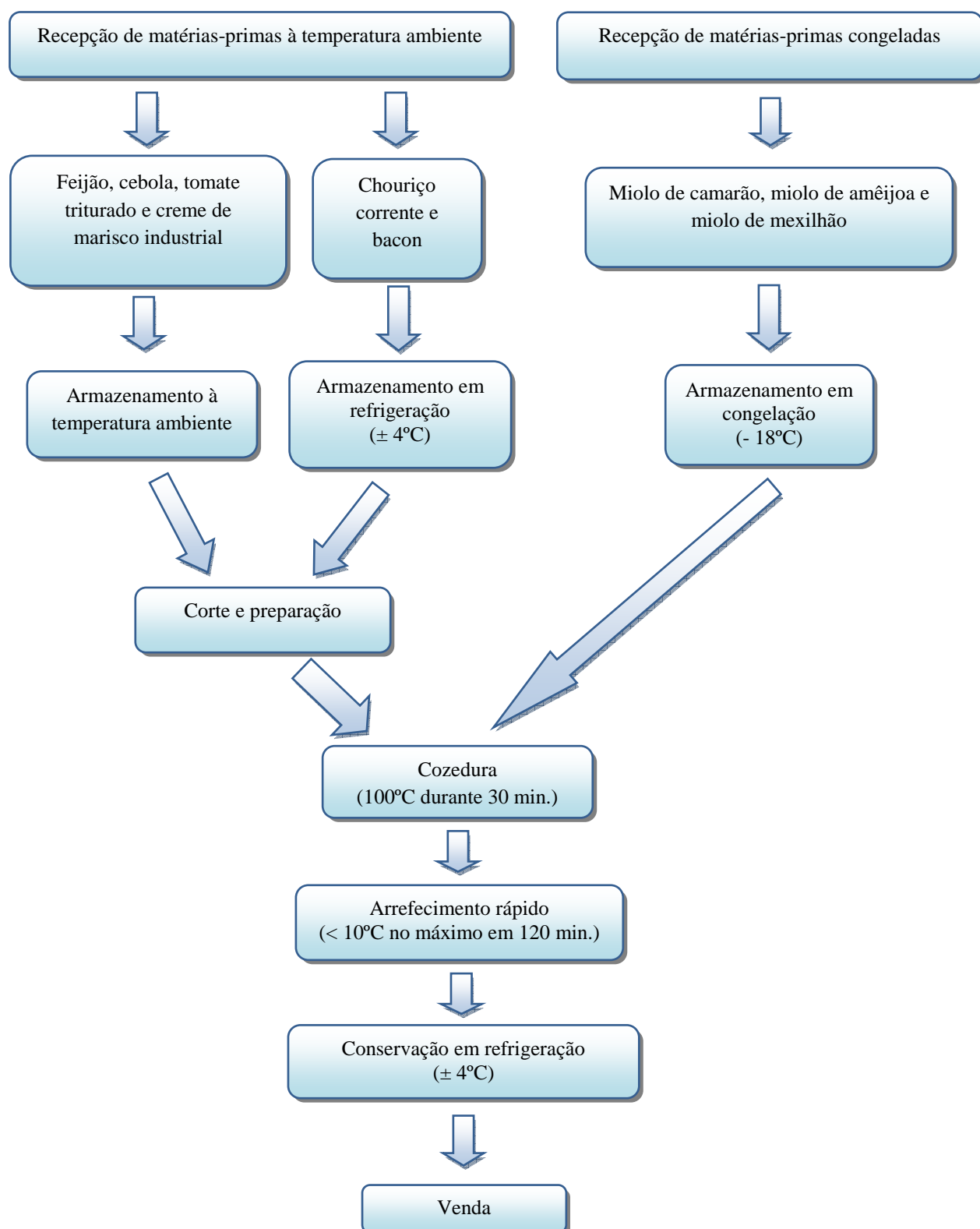


Figura 5 – Aspecto final da feijoada de marisco



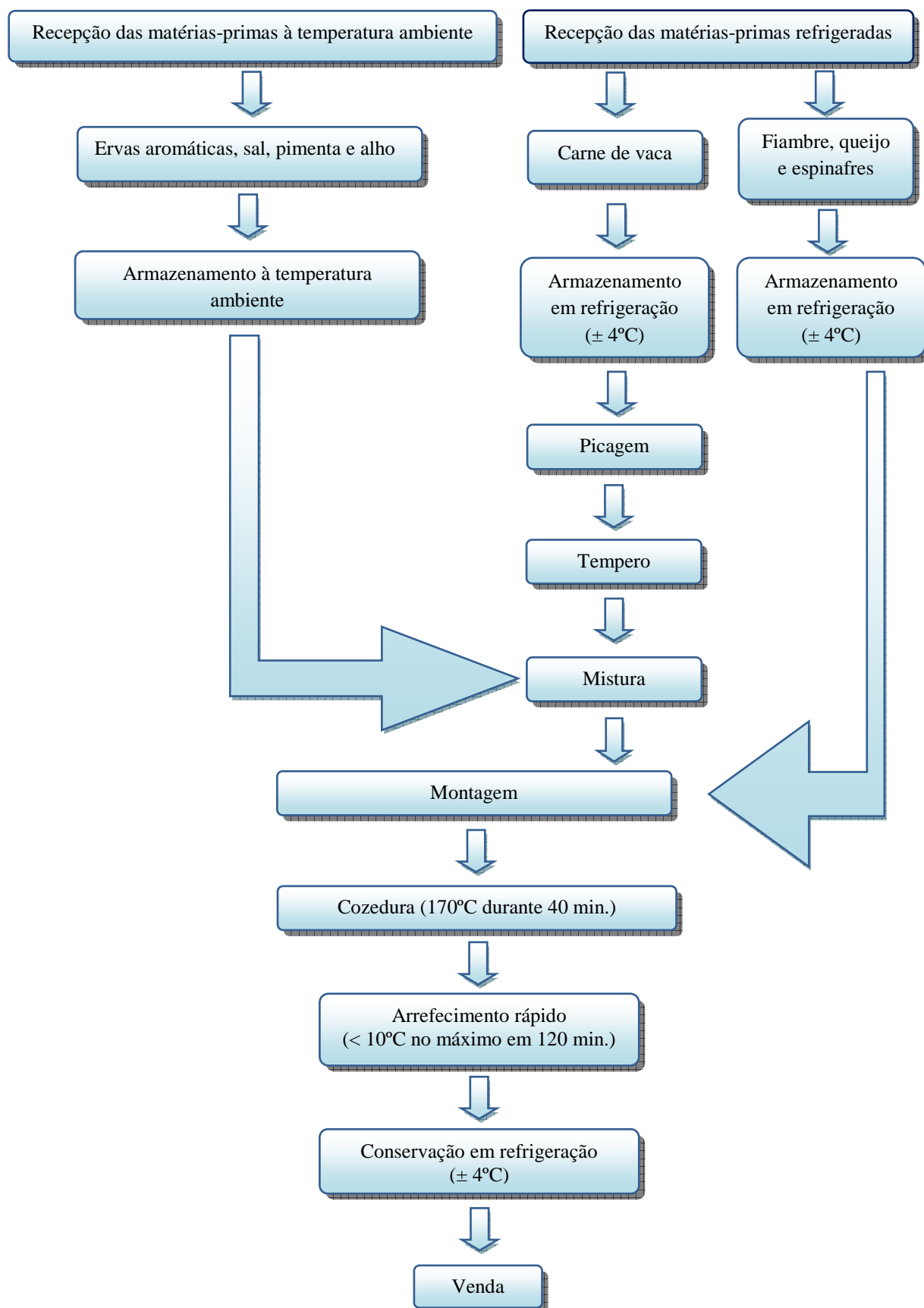
4.4.1.2 – Rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres

O rolo de carne tem como ingredientes carne picada, farinha, sal, ervas aromáticas, pimenta, alho, queijo, fiambre e espinafres. O aspecto final deste prato pode ser visualizado na Figura 6 e o seu modo de fabrico encontra-se ilustrado na Figura 7.

Figura 6 – Aspecto final do rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres



Figura 7 – Fluxograma de fabrico do rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres



4.4.1.3 – Salada de lagosta e camarão servida em abacaxi

Esta salada apresenta como ingredientes, lagosta, camarão inteiro e abacaxi. O seu modo de fabrico encontra-se ilustrado na Figura 8 e, o seu aspecto final pode ser visto na Figura 9.

Figura 8 – Fluxograma de fabrico da salada de lagosta e camarão servida em abacaxi

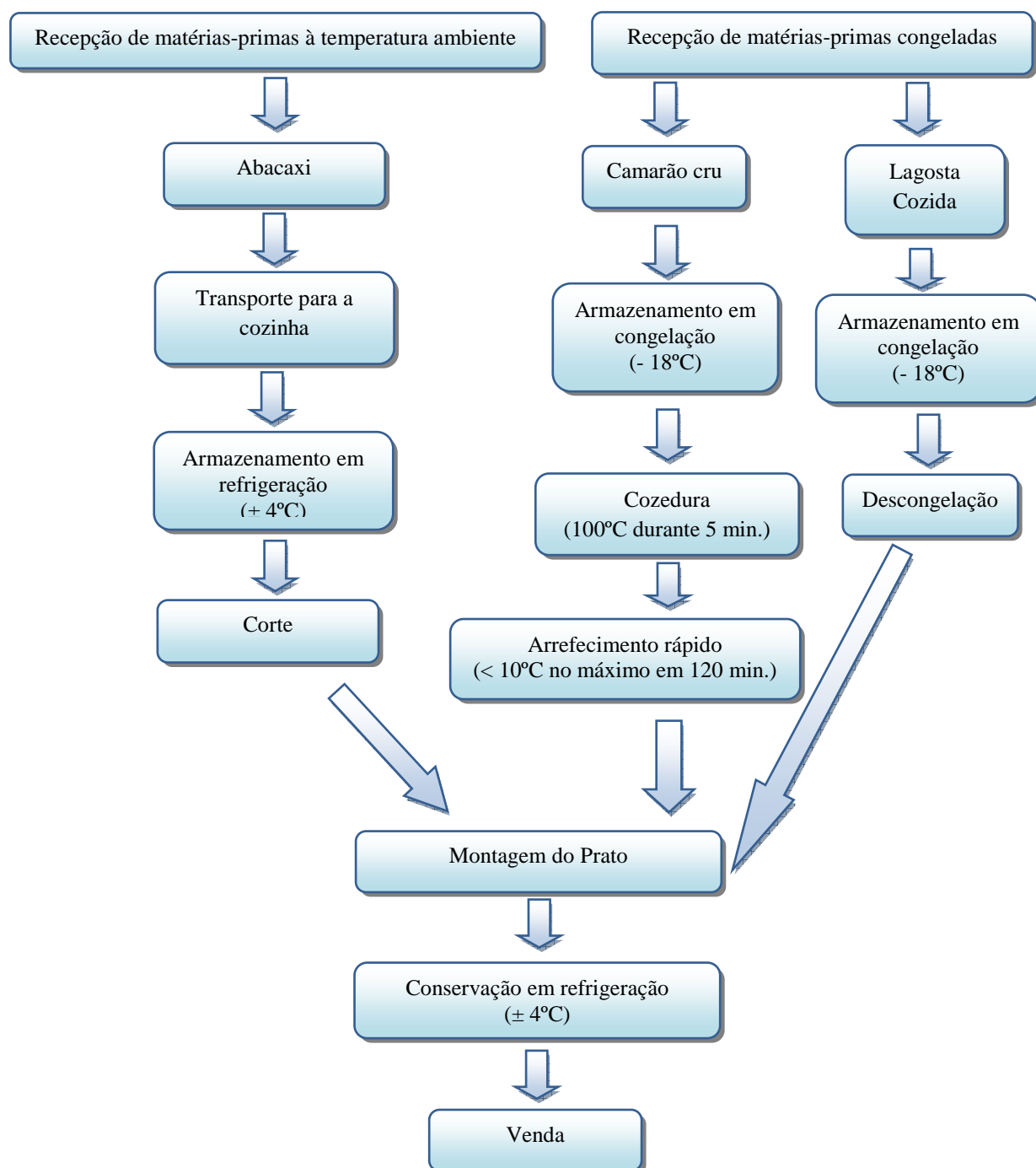


Figura 9 – Aspecto final de salada de lagosta e camarão servida em abacaxi



4.5 – Análises Microbiológicas

A análise microbiológica por si só não garante a segurança final de um produto, mas dá informações válidas quando aliada e integrada num sistema com implementação de medidas preventivas. Desta forma, ainda que nem sempre a presença de microrganismos signifique um perigo para a saúde dos consumidores, a sua determinação é um dos aspectos mais importantes para a determinação da vida útil dos alimentos.

4.5.1 – Preparação da amostra para análise microbiológica

A preparação da amostra foi efectuada segundo a Norma Portuguesa 1829/1982. Assim, com os devidos cuidados de assepsia e utilizando-se bisturi e pinça esterilizados, retiraram-se pequenas porções de diferentes zonas da amostra para um saco esterilizado de “Stomacher” perfazendo 10 g. Em seguida adicionaram-se 90 ml de Triptona Sal (Scharlau, Espanha) e a mistura foi homogeneizada durante aproximadamente 2 minutos, no homogeneizador Stomacher Lab-Blender 400. Obteve-se assim a suspensão-inicial (diluição 10^{-1}).

4.5.2 – Preparação das diluições

Diluição é o processo de redução do número de microrganismos por unidade de volume, de modo a tornar possível a contagem dos microrganismos existentes numa quantidade conhecida de produto.

A preparação das diluições decimais foi efectuada segundo a Norma Portuguesa 3005/1985. Desta forma, obteve-se a diluição 10^{-2} por mistura de 1ml da suspensão inicial em 9 vezes o seu volume de diluente (9 ml). Fizeram-se diluições decimais até à diluição final pretendida.

4.5.3 – Contagem de microrganismos totais a 30°C

A contagem foi efectuada, tal como descrita na Norma Portuguesa NP 4405/2002. Assim, a partir das diluições decimais escolhidas semeou-se por incorporação 1 ml de inóculo em meio de cultura PCA (Plate Count Agar, Scharlau, Espanha). Efectuou-se a contagem das colónias desenvolvidas após incubação a 30°C durante 48h, em aerobiose. Os resultados foram expressos em log do número de unidades formadoras de colónias por grama (log ufc/g).

4.5.4 – Contagem de Enterobacteriaceae

Tal como descrito na Norma Portuguesa NP 4137/1991, a partir das diferentes diluições decimais semeou-se por incorporação 1 ml de inóculo em meio de cultura VRBG (Violet Red Bile Glucose Agar, Scharlau, Espanha). Efectuou-se a contagem das colónias desenvolvidas após incubação a 37°C durante 24h, em aerobiose. Os resultados foram expressos em log do número de unidades formadoras de colónias por grama (log ufc/g).

4.6 – Conselhos de utilização

Os três alimentos testados, bem como os restantes comercializados na secção de Pratos Preparados, são vendidos prontos a comer, acondicionados em caixas de plástico próprias para produtos alimentares, transportados pelos clientes até casa, e aí directamente consumidos ou, ainda aquecidos no microondas, antes do seu consumo. Tendo em conta que o tempo e as temperaturas a que o alimento é sujeito no transporte são bastante importantes para a manutenção das suas características, segurança e qualidade, revelou-se pertinente acrescentar ao estudo central, dois pequenos estudos. Num dos estudos pretendia-se obter dados que

permitissem aconselhar os clientes sobre a melhor forma de aquecimento dos alimentos no microondas. No outro estudo avaliaram-se as vantagens e desvantagens do uso de sacos de plástico (os usados actualmente, Figura 10) sacos de papel “Kraft” (actualmente oferecidos aos clientes do supermercado El Corte inglés para o transporte de congelados, Figura 11) e sacos isotérmicos (comercializados também no supermercado, destinados ao mesmo fim, Figura 12) no transporte de alimentos prontos a comer.

Figura 10 – Sacos de plástico fornecidos na secção de Pratos Preparados para transporte dos alimentos prontos a comer



Figura 11 – Sacos de papel “Kraft” fornecidos no supermercado do El Corte Inglés



Figura 12 – Sacos Isotérmicos comercializados no supermercado do El Corte Inglés para transporte



4.6.1 – Estudo de conselhos de utilização para aquecimento no microondas

Este estudo teve como principal objectivo, obter informações e aconselhar o cliente sobre a utilização do microondas no aquecimento dos alimentos prontos a comer. Para isso efectuou-se um levantamento dos conselhos de utilização para aquecimento utilizando o microondas, fornecidos por marcas que comercializam refeições prontas a comer conservadas em refrigeração. Com a análise deste levantamento, definiram-se as duas potências a testar (600 e 800 Watt) e para cada uma delas três tempos diferentes de aquecimento. Assim, o estudo foi efectuado utilizando um microondas doméstico e aquecendo os alimentos nas caixas de plástico fornecidas aos clientes, durante 2, 3 e 4 minutos para a potência de 600W e 1, 2 e 3 minutos para a de 800 W, num total de três ensaios. Em cada um dos ensaios mediram-se as temperaturas de 8 pontos diferentes da amostra. O valor final de temperatura corresponde à média das temperaturas dos três ensaios.

4.6.2 – Estudo comparativo sobre o transporte dos alimentos em sacos de plástico, de papel “Kraft” e isotérmicos

O El Corte Inglés oferece, para além dos vulgares sacos de plástico para transporte de alimentos, sacos de papel “Kraft” para o transporte de congelados e comercializa sacos isotérmicos destinados ao mesmo fim.

As características dos três tipos de sacos encontram-se resumidas nas Tabelas 10, 11 e 12.

Tabela 10 – Resumo das características dos sacos de plástico

Matéria-prima	73% LLDPE, 13% LDPE, 7% HDPE e 7% master branco
Cor	Verde, vermelho e preto
Medidas	250+170x340
Uso alimentar	Sim
Ponto verde	Sim

Legenda: LLDPE= Linear low-density polyethylene, LDPE= Low-density polyethylene; HDPE= High-density polyethylene

Tabela 11 – Resumo das características dos sacos de papel “Kraft”

Matéria-prima	2 folhas de papel “Kraft”
Cor	Interior “Kraft” cru e exterior “Kraft” branco
Aditivos	Não
Medidas	250+170x340
Uso alimentar	Sim
Ponto verde	Sim

Tabela 12 – Resumo das características dos sacos isotérmicos

Matéria-Prima	Camada externa: lâmina de PELD Camada central: isolante térmico - 2 camadas de espuma de PELD expandido de 2,5 mm de espessura Camada interna: lâmina PELD com cordão incorporado
Medidas	50x52+6
Capacidade	25 litros

Legenda: PELD= Polyethylene Low-density

O objectivo deste estudo foi aferir o tempo que o alimento demora a passar da temperatura de 5° para 12°C e de 12° para 25°C, quando transportado em cada um dos sacos, de forma a ponderar as vantagens da sua utilização e a possibilidade de, no futuro, haver o seu fornecimento/comercialização nesta secção. Para isso, utilizaram-se amostras de pratos comercializados na secção que estavam à temperatura inicial de 5°C. Depois, uma amostra foi colocada no saco de plástico normal, outra colocada no saco de papel “Kraft” e outra no saco isotérmico. Os três sacos permaneceram à temperatura ambiente a qual não ultrapassou os 25°C, simulando as condições em acto de compra. Verificou-se então o tempo que as amostras demoraram a atingir 12°C e depois, nas mesmas condições, o tempo que demoraram a atingir 25°C. Realizou-se um ensaio de repetição para verificação dos resultados obtidos no primeiro ensaio.

V – RESULTADOS

5.1 – Análises Microbiológicas

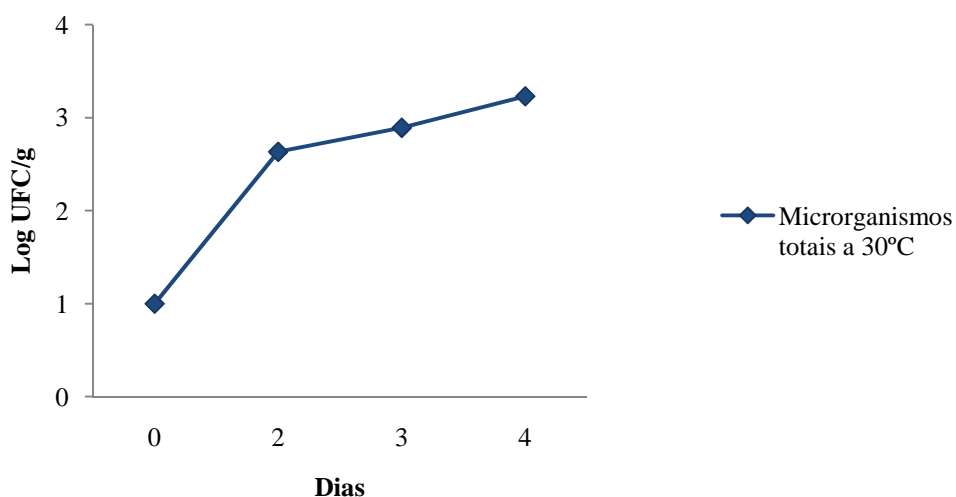
5.1.1 – Contagem de microrganismos totais a 30°C e de Enterobacteriaceae na feijoada de marisco

A Tabela 13 apresenta os resultados das contagens de microrganismos obtidos ao longo dos dias em que a amostra foi analisada. A contagem de Enterobacteriaceae manteve-se sempre inferior a 10 ufc/g ao longo dos 4 dias testados, ao contrário dos microrganismos a 30°C, em que a contagem foi aumentando ao longo do tempo. Os resultados relativos à evolução das contagens dos microrganismos totais a 30°C foi representada graficamente (Gráfico 4).

Tabela 13 – Resultados da análise microbiológica para a feijoada de marisco (n=1)

MICRORGANISMOS	RESULTADOS AO LONGO DOS DIAS			
	0	2	3	4
Microrganismos totais a 30°C	< 10 ² ufc/g	4,3x10 ² ufc/g	7,8x10 ² ufc/g	1,7x10 ³ ufc/g
Enterobacteriaceae	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g

Gráfico 4 – Evolução das contagens de microrganismos totais a 30°C na feijoada de marisco ao longo do tempo de estudo (n=1)



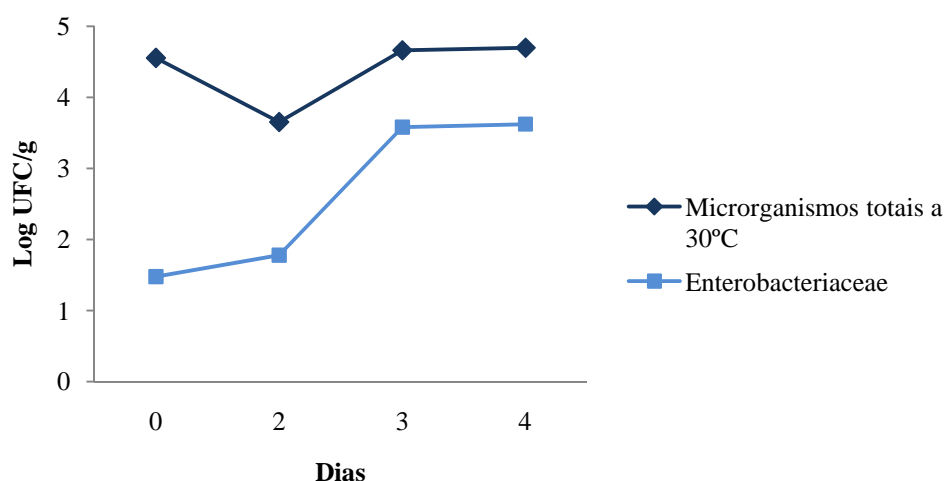
5.1.2 – Contagem de microrganismos totais a 30°C e de Enterobacteriaceae no rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres

A Tabela 14 apresenta os resultados da análise microbiológica realizada. A evolução das contagens pode ser visualizada no Gráfico 5.

Tabela 14 – Resultados da análise microbiológica para o rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres (n=1)

MICRORGANISMOS	RESULTADOS AO LONGO DOS DIAS			
	0	2	3	4
Microrganismos totais a 30°C	$3,6 \times 10^4$ ufc/g	$4,5 \times 10^3$ ufc/g	$4,6 \times 10^4$ ufc/g	$5,0 \times 10^4$ ufc/g
Enterobacteriaceae	$3,0 \times 10$ ufc/g	$6,0 \times 10$ ufc/g	$3,8 \times 10^3$ ufc/g	$4,2 \times 10^3$ ufc/g

Gráfico 5 – Evolução das contagens de microrganismos totais a 30° C e Enterobacteriaceae no rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres ao longo do tempo de estudo (n=1)



Na análise da Tabela 14 e do Gráfico 5, verifica-se que a contagem de Enterobacteriaceae aumentou ao longo do tempo, apresentando aumentos consideráveis principalmente do dia 2 para o dia 3, onde se verificou um aumento de dois ciclos logarítmicos. O mesmo não se verificou do terceiro para o quarto dia, pois o aumento nos valores da contagem foi pouco acentuado, sendo o valor da contagem para

Enterobacteriaceae, no último dia de análise, de $4,2 \times 10^3$ ufc/g. Relativamente às contagens efectuadas para microrganismos totais a 30°C, verificou-se que o resultado da contagem no dia da confecção foi superior em um ciclo logarítmico à contagem do dia 2, o que pode ter sido devido a uma contaminação externa ao produto visto que nos restantes dias a evolução nas contagens teve um aumento crescente e à semelhança do referido para Enterobacteriaceae também do terceiro para o quarto dia de análise, foi pouco importante o aumento.

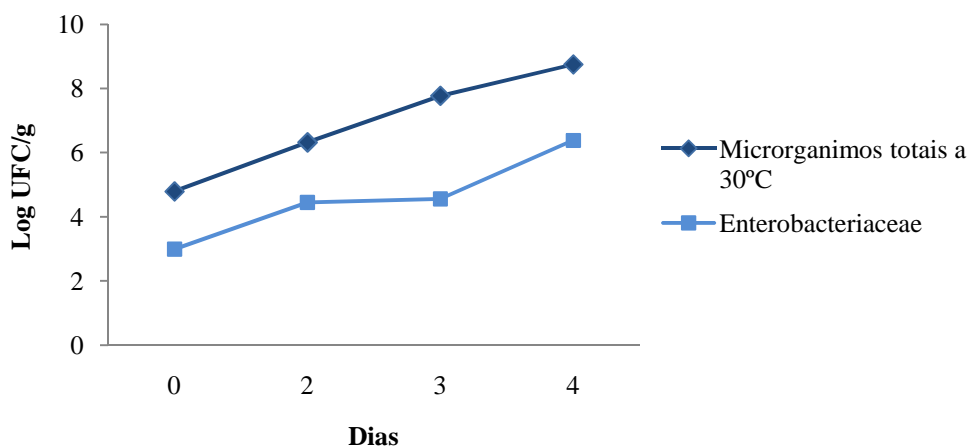
5.1.3 – Contagem de microrganismos totais a 30°C e de Enterobacteriaceae na salada de lagosta e camarão servida em abacaxi

Na Tabela 15 apresentam-se os resultados da análise microbiológica realizada. A evolução das contagens pode ser visualizada no Gráfico 6.

Tabela 15 – Resultados da análise microbiológica para a salada de lagosta e camarão servida em abacaxi (n=1)

MICRORGANISMOS	RESULTADOS AO LONGO DOS DIAS			
	0	2	3	4
Microrganismos totais a 30°C	$6,2 \times 10^4$ ufc/g	$2,1 \times 10^6$ ufc/g	$5,9 \times 10^6$ ufc/g	$5,6 \times 10^8$ ufc/g
Enterobacteriaceae	$9,8 \times 10^2$ ufc/g	$2,8 \times 10^4$ ufc/g	$3,6 \times 10^4$ ufc/g	$2,4 \times 10^6$ ufc/g

Gráfico 6 - Evolução das contagens de microrganismos totais a 30° C e de Enterobacteriaceae na salada de lagosta e camarão servida em abacaxi, ao longo do tempo de estudo (n=1)



Através da análise feita à Tabela 15 e ao Gráfico 6, pode verificar-se que a contagem de Enterobacteriaceae aumentou ao longo do tempo, apresentando um aumento correspondente a dois ciclos logarítmicos do dia 0 para o dia 2, verificando-se depois um aumento ligeiro do dia 2 para o dia 3, e do dia 3 para o último dia observou-se, novamente, um aumento de dois ciclos logarítmicos. Em relação, às contagens efectuadas para microrganismos totais a 30°C, verificou-se uma evolução crescente, havendo um aumento correspondente a dois ciclos logarítmicos do dia 0 para o dia 2, verificando-se depois um aumento menos acentuado do dia 2 para o dia 3, e do dia 3 para o dia 4, houve de novo um aumento de dois ciclos logarítmicos.

5.2 – Conselhos de Utilização

5.2.1 – Estudo de conselhos de utilização para aquecimento no microondas

Na Tabela 16, apresentam-se os resultados do estudo efectuado para os conselhos de utilização para aquecimento dos alimentos prontos a comer, utilizando o microondas. As temperaturas apresentadas correspondem ao valor médio dos três ensaios realizados.

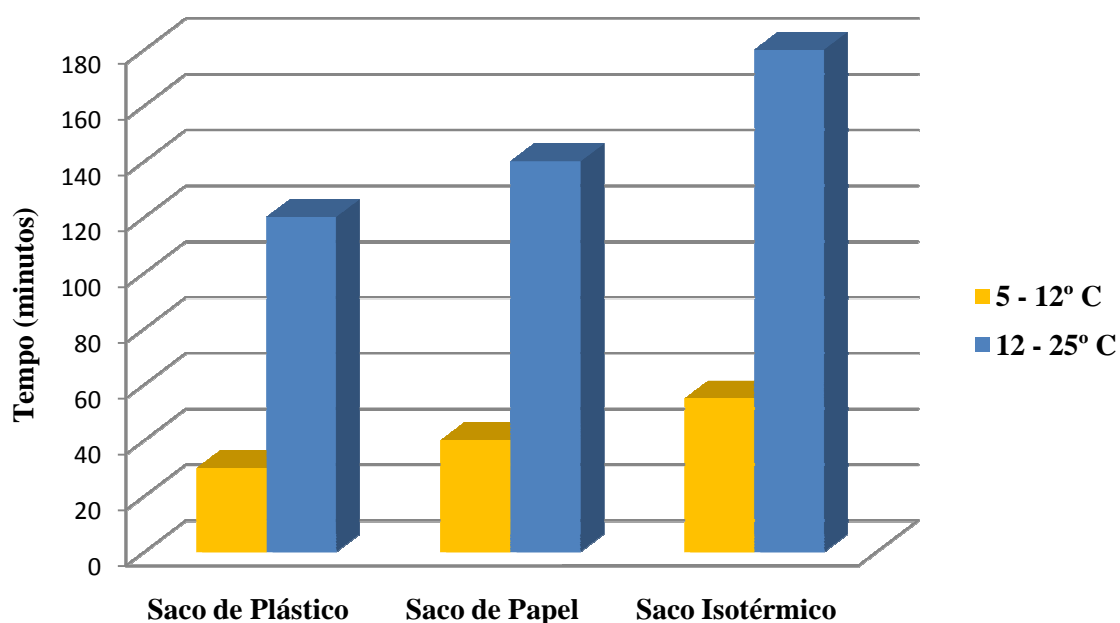
Tabela 16 – Resultados do estudo de conselhos de utilização para aquecimento no microondas

Potência	Tempo	Temperatura
600 W	4 min.	76,8 ° C
600 W	3 min.	66,5 ° C
600 W	2 min.	63,5 ° C
800 W	3 min.	72,9 ° C
800 W	2 min.	60° C
800 W	1 min.	33,8 ° C

5.2.2 – Estudo comparativo sobre o transporte de alimentos em sacos de plástico, de papel “Kraft” e isotérmicos

O Gráfico 7 sintetiza os resultados do estudo comparativo entre o transporte dos alimentos prontos a comer em saco de plástico, em saco de papel “Kraft” e em saco isotérmico. No Gráfico 7 está representado, para cada um deles, o tempo em minutos que demoraram a atingir a temperatura de 12°C e a de 25°C.

Gráfico 7 – Resultados do estudo comparativo sobre o transporte em sacos de plástico, sacos de papel “Kraft” e isotérmicos



VI – DISCUSSÃO

De acordo com Santos *et al.* (2005), são admitidos teores microbiológicos distintos em cada um dos dois Grupos de alimentos estudados, permitindo a sua classificação em três categorias de qualidade microbiológica: satisfatório, aceitável e não satisfatório, tal como se pode verificar na Tabela 16.

Tabela 16 – Valores guia para a avaliação da qualidade microbiológica de alimentos cozinhados prontos a comer (adaptado de Santos *et al.*, 2005).

Microrganismos	Grupo de alimentos	Qualidade Microbiológica (ufc/g)		
		Satisfatório	Aceitável	Não Satisfatório
Microrganismos totais a 30°C	1	$\leq 10^2$	$> 10^2 \leq 10^4$	$> 10^4$
	2	$\leq 10^3$	$> 10^3 \leq 10^5$	$> 10^5$
Enterobacteriaceae	1	≤ 10	$> 10 \leq 10^2$	$> 10^2$
	2	≤ 10	$> 10 \leq 10^3$	$> 10^3$

Assim, e tendo por base os resultados obtidos, verificou-se que no caso da feijoada de marisco os teores de Enterobacteriaceae se mantiveram sempre satisfatórios, enquanto que os microrganismos totais a 30°C, evoluíram do primeiro dia testado (qualidade satisfatória), para qualidade aceitável, isto é, até ao quarto dia. Tendo em conta os dois parâmetros, verificou-se que este prato apresentou teores baixos de microrganismos e desta forma, manteve-se em condições apropriadas ao consumo até ao final do estudo. O período de vida útil determinado neste estudo, para este prato, é de 4 dias.

O outro prato pertencente ao Grupo 1, o rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres, classificou-se como aceitável até ao dia 2, para os dois tipos de microrganismos testados, mas às 72h já se encontrava não satisfatório. Sendo assim, o período de vida útil determinado neste estudo, para este prato, é de 2 dias.

Tendo como referência os resultados obtidos para estes dois pratos representativos do Grupo1, em primeiro lugar, verificou-se que embora os valores obtidos para o período de vida útil, apresentem uma diferença considerável entre eles (2 e 4 dias), ambos se encontram em condições apropriadas para consumo, no período de vida útil estabelecido pelo procedimento interno (48h). No caso específico da feijoada de marisco, este período poderia ser alargado até aos 4 dias e mediante novo estudo, talvez equacionar-se o alargamento deste valor. No entanto, quer o conceito associado a estes produtos quer a elevada rotação verificada nos

mesmos, na prática, dificilmente estes produtos se encontrariam à venda por um período superior a 4 dias, pelo que a pertinência de um novo estudo é questionável. No que diz respeito ao alargamento dos resultados a todo o Grupo 1 seria necessária a realização de mais testes. Nesses testes deveria avaliar-se um número maior de pratos e, talvez, subdividir o Grupo 1, sendo agrupados nas subdivisões de acordo com a proximidade de propriedades, como semelhança de ingredientes ou processos de confecção e de preparação semelhantes, determinando assim um período de vida útil para cada um dos subgrupos.

Em relação ao prato representativo do Grupo 2, a salada de lagosta e camarão servida em abacaxi, verificou-se que no primeiro dia em que a amostra foi testada se apresentava aceitável para os dois parâmetros, mas ao dia 2/48h, já se classificava como não satisfatória. Também neste caso o período obtido neste estudo se encontrava de acordo com o estipulado no procedimento interno (24h). Acrescenta-se ainda que, em comparação com o Grupo 1, o alargamento do período de vida útil a todo o Grupo é talvez mais seguro, uma vez que o número de pratos é muito menor e também porque o prato testado foi escolhido propositadamente, devido ao facto de pelas suas características individuais poder ser considerado mais susceptível à alteração que os restantes pratos comercializados, pertencentes ao Grupo 2.

A Food Safety Authority of Ireland (2006) refere temperaturas $\geq 70^{\circ}\text{C}$ como as adequadas para utilizar na regeneração de produtos prontos a comer, produzidos segundo o método “cook-chill”. No estudo efectuado sobre conselhos de utilização para aquecimento no microondas, obtiveram-se duas combinações potência/tempo que cumprem este requisito: aquecimento a 600W durante 4 minutos e a 800 W durante 3 minutos. Assim, estes binómios constituem os conselhos que no futuro podem vir a integrar a informação disponibilizada aos clientes, no que se refere ao aquecimento dos pratos preparados utilizando o microondas. Saliente-se no entanto, a importância do estudo mais aprofundado destes binómios, uma vez que não foram efectuadas avaliações organolépticas dos produtos depois dos referidos aquecimentos.

Finalmente verificou-se que tanto o saco de papel “Kraft”, como o saco isotérmico, prolongam o tempo que os alimentos demoram a atingir as temperaturas de ambos os intervalos testados ($5-12^{\circ}\text{C}$ e $12-25^{\circ}\text{C}$). No entanto, entre o saco de papel “Kraft” e o saco isotérmico, este último foi o que demonstrou um melhor desempenho.

No saco de papel “Kraft” os produtos demoram mais 10 minutos a atingir os 12°C e mais 20 minutos a atingir os 25°C em comparação com o tempo que demoram a atingir as mesmas temperaturas no saco de plástico. No saco isotérmico, também em comparação com o saco de plástico, os produtos demoram mais 25 minutos até serem atingidos 12°C e mais 60

minutos até aos 25°C. Comparativamente aos resultados obtidos para o saco de papel “Kraft”, os alimentos acondicionados no saco isotérmico demoram mais 15 minutos a atingir 12°C e mais 40 minutos a atingir os 25°C.

Desta forma, conclui-se ser útil equacionar a possibilidade futura de, à semelhança do que acontece no Supermercado do El Corte Inglés, também na secção de Pratos Preparados serem disponibilizados estes dois tipos de sacos, já que constituem uma mais valia para o transporte dos alimentos adquiridos, uma vez que prolongam o tempo que os alimentos demoram a atingir temperaturas elevadas.

Nesta sequência sublinhe-se o efeito que o binómio tempo/temperatura tem sobre o crescimento microbiano, isto é, quanto mais tempo os alimentos se encontrarem expostos a temperaturas elevadas, entre os 10° e os 60°C (“zona de perigo” de temperatura), mais rápida será a multiplicação de microrganismos e consequentemente maior o risco de multiplicação de microrganismos patogénicos até valores susceptíveis de causar doença no Homem.

Por último e tendo em conta a experiência obtida durante o estágio, realço a importância de continuar a promover, melhorar e intensificar a formação aos colaboradores da empresa, bem como caminhar no sentido de uma melhoria crescente das boas práticas de higiene e manipulação. É ainda de salientar a importância de reforçar o cuidado na conservação dos alimentos nomeadamente no que diz respeito à manutenção da cadeia de frio.

VII – CONCLUSÃO

Os conceitos de alimentação, qualidade e segurança dos alimentos, bem como os hábitos de vida e de alimentação do consumidor, têm evoluído ao longo dos tempos.

Vários métodos de processamento alimentar têm sido desenvolvidos, e as refeições prontas a comer têm uma procura cada vez maior.

Para ir ao encontro das preferências actuais, e consequentemente produzir alimentos seguros, de elevada qualidade, mais naturais e saudáveis, têm sido desenvolvidos procedimentos de conservação alimentar menos severos.

A vida útil dos produtos alimentares constitui uma parte integrante da segurança alimentar e as empresas do sector devem promover estudos, de forma a indagar a conformidade dos produtos alimentares com os critérios microbiológicos, durante toda a vida útil do produto.

O estudo para a determinação do período de vida útil permitiu estabelecer a validade de 4 dias para a feijoada de marisco, 3 dias para o rolo de carne recheado com queijo, fiambre e espinafres e 24h para a salada de lagosta e camarão servida em abacaxi. Nos três alimentos testados, os períodos determinados encontravam-se dentro dos valores estabelecidos no procedimento interno actualmente implementado na empresa.

A extrapolação dos resultados obtidos e o consequente alargamento das conclusões deste estudo a todos os alimentos pertencentes aos 2 Grupos, não pareceu viável, já que para que esse procedimento fosse seguro, seriam necessárias novas determinações e mesmo a reformulação da realização dos testes, principalmente no caso dos alimentos do Grupo 1. De facto, o Grupo 1, pela sua extensão e diversidade, englobando pratos tão díspares, deveria provavelmente ser subdividido. A necessidade de realização de mais testes é reforçada pelo facto de que, após o primeiro estudo de vida útil, deverão seguir-se outros, que poderão conduzir a um reajustamento.

Com o estudo sobre o aquecimento dos pratos preparados utilizando o microondas, obtiveram-se resultados que mostraram que os binómios mais aconselhados são 600 W durante 4 minutos e 800W durante 3 minutos. Esta informação foi já disponibilizada aos clientes como conselhos de utilização. No presente estudo, não se fez a avaliação organoléptica dos pratos submetidos ao referido aquecimento, o que seria importante verificar no futuro.

Por último, verificou-se que dos três tipos de sacos testados para transporte, saco de plástico, saco em papel “Kraft” e saco isotérmico, os dois últimos apresentam mais valias no transporte dos alimentos adquiridos prontos a consumir, uma vez que, quando acondicionados

num e noutro, os alimentos demoram mais tempo a atingir o intervalo de temperaturas consideradas problemáticas para a segurança alimentar. Por outro lado, os sacos isotérmicos mostraram melhor desempenho que os de papel “Kraft”. Estes dados dizem que, no futuro, e tendo em consideração aspectos relacionados com os custos acrescidos, será de equacionar a sua disponibilização aos clientes, na secção de Pratos Preparados do El Corte Inglés.

VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, D. (2008). Sistema cook-chill. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº4, 36-37.

Baptista, P. & Antunes, C. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração: volume II - Avançado*. Guimarães: Forvisão.

Baptista, P. & Linhares, M. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração: volume I - Iniciação*. Guimarães: Forvisão.

Barreto, A. S. (2006). Segurança Alimentar - um compromisso da sociedade. *Livro de resumos do XVI Congresso de Zootecnia: Saber produzir, saber transformar, Escola Superior Agrária de Castelo Branco*, 1-3.

Bernardo, F. (2006). Perigos sanitários nos alimentos. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº1, 6-8.

Bolton, D. J., & Maunsell B. (2004). *Guidelines for food safety control in European restaurants*. Dublin: Teagasc - The National Food Centre, 1-25.

Brandão, C. (2002). Gestão de Riscos Sanitários em restauração e hotelaria. *Congresso de Ciências Veterinárias - 100 anos da SPCV*, 1-10.

CAC. (1993). *Code of hygienic practice for precooked and cooked foods in mass catering*. Comissão do Codex Alimentarius. CAC/RCP 39.

CAC. (1999). *Code of hygienic practice for refrigerated packaged foods with extended shelf life*. Comissão do Codex Alimentarius. CAC/RCP 46.

CAC. (2003). *Código de práticas internacionais recomendadas - princípios gerais de higiene Alimentar*. Comissão do Codex Alimentarius. CAC/RCP 1-1969.

Corradini, M. & Peleg, M. (2007). Shelf-life estimation from accelerated storage data. *Trends in Food Science & Technology*, 18, 37-47.

Costa, A. I. A., Dekker, M., Beumer, R. R., Rombouts, F. M. & Jongen, W. M. F. (1999). A consumer oriented classification for home meal replacements and its safety implications. *Food Microbiology and Food Safety into the next Millennium*, 14-17.

Costa, R. & Kristbergsson, K. (2009). *Predictive and Risk Assessment*. Acedido em Jun. 4, 2009, disponível em http://books.google.pt/books?id=J11jIU0S5PYC&printsec=frontcover&source=gbs_v2_summary_r&cad=0.

Creed, P. G. (2001). The potencial of foodservice systems for satisfying consumer needs. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2, 219-227.

Decreto-Lei nº 67/98 de 31 de Dezembro. Diário da República nº 65 – Série I – A. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Decreto-Lei nº 560/99 de 18 de Dezembro. Diário da República nº 293 – Série I – A. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Decreto-Lei nº 365/2007 de 2 de Novembro. Diário da República nº 211 – Série I – A. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Dens, E. J. & Impe, J. F. V. (2001). On the need for another type of predictive model in structured Foods. *International Journal of Food Microbiology*, 64, 247-260.

Directiva 91/493/CEE de 22 de Julho de 1991. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L* 268. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 92/5/CEE de 10 de Fevereiro de 1992. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L* 57. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 92/46/CEE de 16 de Junho de 1992. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L* 268 Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 93/43/CEE de 14 de Junho de 1993. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L* 175. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 2000/13/CE de 20 de Março de 2000. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L* 109. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 2006/142/CE 22 de Dezembro de 2006. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L* 368. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Evans, J., Russel, S. & James, S. (1996). Chilling of recipe dish meals to meet cook-chill guidelines. *Internaional Journal of Refrigeration*, vol. 19, nº 2, 79-86.

FAO (2006). FAO yearbook. Fishery and aquaculture statistics 2006. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Acedido em Set. 10, 2009, disponível em <http://www.fao.org/fishery/publications/yearbooks/en>.

Filipe, J. (2004). Qualidade e Segurança Alimentar. *Boletim Informativo da Confederação Nacional de Agricultura* , 9-12.

FIPA (2002). *Segurança Alimentar*. Lisboa: Federação das indústrias Portuguesas Agro-Alimentares.

FSAI (2005). *Guidance note no. 18: Determination of food shelf-life*. Dublin: Food Safety Authority of Ireland, 1-41.

FSAI. (2006). *Guidance note no. 15: cook-chill systems in the food service sector*. Dublin: Food Safety Authority of Ireland, 1-21.

Gaze, J. (2005). Microbiological aspects of thermally processed foods. *Journal of Applied Microbiology* , 98, 1381-1386.

Gould, G., Abee, T., Granum, P. E. & Jones, M. V. (1995). Physiology of food poisoning microorganisms and the major problems in food poisoning control. *International Journal of Food Microbiology*, 28 , 121-128.

Gould, G. (1996). Methods for preservation and extension of shelf life. *International Journal of Food Microbiology*, 33 , 51-64.

Gould, G. (2000). Preservation: past, present and future. *British Medical Bulletin*, 56 , 84-96.

Gould, G. (2001). New processing technologies: an overview. *Proceedings of the Nutrition Society*, 60, 463-476.

Gurita, M. L. (2005). Percepções e comportamentos alimentares. Ed. Agência Portuguesa de Segurança Alimentar.

Hough, G., Guaritta, L. & Gómez, G. (2006). Sensory shelf-life predictions by survival analysis accelerated storage models. *Food Quality and Preference*, 17, 468-473.

Huis in't veld, J. H. (1996). General introduction to food spoilage. *International Journal of Food Microbiology*, 33 , 1-18.

INE. (2006). *Balança Alimentar 1990-2003*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

INSA. (2007). A Temperatura e a segurança alimentar. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge.

Johns, N. (1995). *Higiene de los alimentos: directrices para profesionales de hotelaria, restauración e catering*. Zaragoza: Acribia.

Leistner, L. (1994). Further developments in the utilization of hurdle technology for food preservation. *Journal of Engineering Food*, 22, 421-432.

Leistner, L. & Gorris, G. M. (1995). Food preservation by hurdle technology. *Trends in Food Science & Technology*, volume 6, 41-46.

Leistner, L. (1997). Stable hurdle technology foods and packaging. *J. Pack. Sci. Techno.*, vol. 6, nº1, 4-9.

Leistner, L. (2000). Basic aspects of food preservation by hurdle technology. *International Journal of Food Microbiology*, 55, 181-186.

Man, C. M. D. (2004). Shelf-life testing. In R. Steele (Eds.) *Understanding and Measuring the shelf-life of Food*. England: CRC Press.

Mariano, G. & Cardo, M. (2007). Princípios gerais da legislação alimentar. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº2, 46-47.

Marth, E. H. (1998). Extended shelf life refrigerated foods: microbiological quality and safety. *The Institute of Food Technologists*, vol.52, no.2, 57-62.

Martins, H. (2009). Lasanha é receita contra a crise. *Expresso* 16-5-2009, 24.

Montes, E., Lloret, I. & López, M. A. (2005). *Diseño y gestión de cocinas: Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración*. Espanha: Diaz de Santos.

Moura, A. P. Cunha, L. M., Alves, H., Lopes, Z., Santos, M. C. & Costa-Lima, R. (2006). Atitudes do consumidor português face à alimentação: conceito de alimentação saudável, principais benefícios e principais barreiras. Uma abordagem sintética. *O Minho, a Terra e o Homem*, 51, 76-82.

- Nakashima, S. M. K., André, C. D. S. & Franco, B. D. G. M. (2000). Revisão: Aspectos de Microbiologia Preditiva. *Brazilian Journal of Food Technology*, 3, 41-51.
- Nissen, H., Rosnes, J. T., Brendehaug, J. & Kleiberg, G. H. (2002). Safety evaluation of sous vide-processed ready meals. *Letters in Applied Microbiology*, 35, 433-438.
- NP 1829 (1982). Microbiologia alimentar – Preparação da amostra para análise microbiológica. IPQ. Lisboa.
- NP 3005 (1985). Microbiologia alimentar – Preparação das diluições para análise microbiológica. IPQ. Lisboa.
- NP 4137 (1991). Microbiologia alimentar – Regras Gerais para determinação de Enterobacteriaceae sem revitalização. Técnicas do número mais provável (NMP) e contagem de colónias. IPQ. Lisboa.
- NP 4405 (2002). Microbiologia alimentar – Regras gerais para a contagem de microrganismos. Contagem de colónias a 30° C.
- Parlamento Europeu (2000). *Site oficial do Parlamento Europeu: Fichas técnicas sobre a União Europeia*. Acedido em Set. 10, 2009, disponível em http://www.euparl.europa.eu/factsheets/4_1_7_pt.htm.
- Paixão, M. J. (2005). Estudo Qualitativo sobre Percepções e Comportamentos Alimentares. Ed. *Agência Portuguesa de Segurança Alimentar*.
- Queimada, A. (2007). Codex alimentarius: dos antepassados à actualidade. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 2, 43-45.
- Regulamento (CE) nº 178/2002 de 28 de Janeiro de 2002. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 31. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.
- Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 139. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.
- Regulamento (CE) nº 853/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 226. Parlamento Europeu e do Conselho. Estrasburgo.
- Regulamento (CE) nº 854/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 139. Parlamento Europeu e do Conselho. Estrasburgo.

Regulamento (CE) nº 882/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 191. Parlamento Europeu e do Conselho. Estrasburgo.

Regulamento (CE) nº 2073/2005 de 15 de Dezembro de 2005. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 338. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Regulamento (CE) nº 1441/2007 de 5 de Dezembro de 2007. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 322. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Rodgers, S. (2004). Novel approaches in controlling safety of cook-chill meals. *Trends in Food Science & Technology*, 15, 366 - 372.

Rybka-Rodgers, S. (2001). Improvement of food safety design of cook-chill foods. *Food Research International*, 34, 449-455.

Santos, M., Correia, C., Cunha, M. I. C. & Saraiva, M. M. (2005). Valores Guia para a avaliação da qualidade microbiológica em estabelecimentos de restauração. *Revista da Ordem dos Farmacêuticos*, 64, 66-68.

Silliker, J. H., Bair-Parker, A. C., Bryan, F. L., Christian, J. M. B., Roberts, T. A. & Tompkin, R. B. (1991). *El sistema de analisis de riesgos y puntos criticos - Su aplicación a las industrias de alimentos*. Espanha: Editorial Acirbia.

Soares, E. (2007). Doenças de origem alimentar. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº2, 6-8.

USDA. (1998). Uruguay Round Agreement on Agriculture: the Record to Date. United States Department of Agriculture - Research Service. *Agricultural Outlook*, December, 28-33.

Valagão, M. M. (2000). Qualidade e Segurança Alimentar: dois conceitos em evolução. *Revista Agrária*, nº 2, 1-4.

Valagão, M. M. (2001). Segurança Alimentar e consumo responsável, um novo desafio. *Comunicação à Conferência Internacional sobre o Consumo Responsável*, 1-7.

Whiting, R. C. (1997). Microbial database building: what have we learned. *Food Technology*, 51, 82-86.

ANEXO I

Questionário para avaliar o nível de Formação dos colaboradores da Secção de Pratos
Preparados do El Corte Inglés

EXERCÍCIO DE DIAGNÓSTICO

N.º: _____ A: _____

Leia atentamente as questões colocadas. Em caso de dúvida chame o formador.

Indique se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas, assinalando com X na coluna respectiva.

	V	F
1. A maioria das bactérias não se multiplica rapidamente a temperaturas inferiores a 5°C.		
2. As carnes picadas, molhos e mariscos são considerados alimentos de risco.		
3. A maioria das toxinfecções alimentares devem-se a más práticas dos manipuladores.		
4. Qualquer produto de limpeza ou desinfecção pode ser utilizado desde que sejam seguidas as instruções de uso.		
5. Não é permitido misturar diferentes produtos de limpeza.		
6. Pode manipular alimentos com unhas pintadas desde que estejam limpas.		
7. Quando tossir ou espirrar deve afastar-se das superfícies de trabalho e dos produtos alimentares.		
8. Na cozinha pode provar os alimentos com os dedos, desde que lave bem as mãos antes e depois da prova.		
9. Quando se apresenta ao trabalho com tosse, diarreia, febre ou infecção aparente deve comunicá-lo imediatamente à chefia.		
10. Uma das regras básicas da manipulação de alimentos é a separação dos alimentos prontos-a-comer dos restantes.		
11. A forma correcta de armazenar produtos alimentares é colocar os mais antigos atrás ou em baixo e os mais recentes à frente ou em cima.		
12. Não se deve utilizar a mesma tábua de corte para alimentos crus e alimentos prontos-a-comer.		

13. É permitida a congelação de produtos alimentares desde que seja feita em câmaras de temperaturas inferiores – 18°C.
14. No armazenamento de produtos preparados é necessário colocá-los em recipientes apropriados, fechados ou cobertos, e indicar a data de produção.
15. As embalagens de produtos de limpeza podem ser colocadas na mesma prateleira das garrafas de refrigerantes.
16. Sempre que colocar um produto de limpeza noutra embalagem deve identificá-la com a sua designação.
17. A utilização do desinfetante para as mãos é suficiente para garantir uma boa higienização.
18. Qualquer prato pode ser servido nos 5 dias seguintes à sua produção.
19. As mãos dos manipuladores são potenciais veículos de contaminação.
20. O armazenamento de alimentos assados e crus no mesmo equipamento não é perigoso, porque a assadura já eliminou a maioria dos microrganismos.

-FIM-

ANEXO II

Gráficos de temperaturas da câmara de armazenamento dos Pratos Preparados

